Math. h
612 =

Flowship

Rv

JOHN HOWSHIP

BEOBACHTUNGEN

ÜBER DEN

GESUNDEN UND KRANKHAFTEN BAU DER KNOCHEN.

MIT VIERZEHN LITHOGRAPH. ABBILDUNGEN.

AUS DEM ENGLISCHEN

VON

DR. LUDWIG CERUTTI.

LEIPZIG,
IM MAGAZIN FÜR INDUSTRIE UND LITERATUR.

13 B

Lath.
612 1/2.

JOHN HOWSHIP

DER KÖNIGL. GESELLSCHAFT DER WUNDÄRZTE MITGLIED

BEOBACHTUNGEN

ÜBER DEN

GESUNDEN UND KRANKHAFTEN BAU DER KNOCHEN

UND VERSUCH

DIE KRANKHEITEN DERSELBEN ZU ORDNEN.

MIT VIERZEHN LITHOGRAPH. ABBILDUNGEN.

AUS DEM ENGLISCHEN

VON

DR. LUDWIG CERUTTI,

AUSSERORDENTLICHEM PROFESSOR DER PATH. ANATOMIE AN DER UNIVERSITÄT ZU LEIPZIG, ARMENARZTE, MITGLIEDE DER LEIPZ. ÖKONOM. SOCIETÄT, DER NATURFORSCHENDEN GESELLSCHAFT ZU LEIPZIG, DER NATURFORSCHENDEN GESELLSCHAFT DES OSTERLANDES U. S. W. U. S. W.

LEIPZIG,

IM MAGAZIN FÜR INDUSTRIE UND LITERATUR.

BIBLIOTHECA
REGIA
MONACENSIS.

Vorwort.

Von den hier übersetzten Abhandlungen Howships über den gesunden und krankhaften Bau der Knochen findet man die Originale in dem Medico-chirurgical Transactions. Bd. 6. S. 263 — 295, (Jahrgang 1816), Bd. 7. Theil 2. S. 387 — 403. (Jahrgang 1815,) Bd. 8. Theil 1. S. 57 — 107, und Theil 2. S. 515 — 525, (Jahrgang 1817,) Bd. 9. Theil 1. S. 143 — 180, (Jahrgang 1818,) Bd. 10. Theil 1. S. 176 — 211, Jahrgang 1819. Der Beifall, welchen die bereits früher in der Sammlung auserlesener Abhandlungen zum Gebrauche praktischer Aerzte Bd. 3. S. 233. Bd. 4. S. 249, und Bd. 6. S. 337. mitgetheilten erhielten, veranlafste mich, auch die übrigen zu übersetzen, und dem Ganzen die schönen Abbildungen der Originale beizufügen. Wem es bekannt ist, wie wenig eigentlich noch für die Knochenkrankheiten hinsichtlich der genauern Erforschung ihrer Natur im Vergleich mit den krankhaften Zuständen anderer Organe ge-

than worden ist, selbst in der neuesten Zeit, dem wird die Arbeit des fleifsigen und erfahrnen Verfassers gewifs nicht unwillkommen seyn. Sollte derselbe sein Versprechen erfüllen, und seine Untersuchungen über den krankhaften Bau der Knochen fortsetzen, so werde ich nicht ermangeln, selbige vielleicht in einem zweiten Bande den Aerzten und Wundärzten unseres Vaterlandes mitzutheilen.

Dr. Cerutti.

Erster Abschnitt.

Versuche und Beobachtungen, um die Mittel zu erforschen, welche die Natur bei der Bildung der Knochen anwendet.

Die folgende Untersuchung wurde hauptsächlich durch die schönen Resultate der trefflichen Versuche des Herrn Hatchet über die Bildung des Knochens und Knorpels veranlafst; und das Interessante des Gegenstandes bestimmte mich, denselben in der Ausdehnung zu verfolgen, welche ich ihm gegeben habe.

Um richtige Darstellungen von allem dem zu erhalten, was in der feinsten Struktur der Theile bemerkenswerth erscheinen möchte, verfertigte ich ein Instrument nach der Einrichtung des Sonnen-Mikroskops, mit dessen Hülfe ich im Stande war, mit der gröfsten Genauigkeit so viele Figuren zu zeichnen, als ich für nothwendig erachtete.

§. 1.

Von der Bildung der cylindrischen Knochen der Thiere.

Untersuchungen des menschlichen Fötus.

Erste Untersuchung. Ein Embryo von acht Wochen wurde so präparirt, dafs man die Extremitäten auf Glasplatten ausbreitete und auf diese Weise trocknen liefs.

Bei der Untersuchung derselben mittelst des zusammengesetzten Mikroskops zeigten sich die folgenden Erscheinungen. In der Lage der Mittelhandknochen und des ersten und dritten Phalangen waren Knochenringe gebildet. Die Durchmesser dieser Knochenstücken waren im Verhältnifs zu der Länge derje-

nigen Theile der Extremitäten, innerhalb welcher sie gebildet waren, weit gröfser, als in den künftigen Zeiträumen ihres Wachsthums.

Diefs war am deutlichsten der Fall an den Knochen der Hand und des Fufses: es schien eine Vorsicht zu seyn, um der Länge des Cylinders einen beträchtlichen Zuwachs zu gestatten, bevor es nöthig wurde, seinen Durchmesser zu vergröfsern.

Die weichen Theile in den Lagen der Gelenke bestanden aus einer gelblichen, durchsichtigen, gummichten Masse, (S. Taf. I. Fig. 1.) in welcher keine Spur von Knorpel entdeckt werden konnte.

Zweite Untersuchung. In dem zehn Wochen alten Embryo wurden die Enden der Knochen durch eine knorpelartige Substanz mit einander vereinigt gefunden. Die ursprünglich gebildeten Ringe, welche in der Zwischenzeit allmälig in die Länge gewachsen waren, hatten nun die Knorpeltheile an den Enden erreicht. Der an das obere Ende des Armknochens befestigte Knorpel wurde zur Untersuchung unter dem Mikroskop in dünne Schnitte getheilt. Man entdeckte in der Substanz des Knorpels mehrere unregelmäfsige Hölen, die mit einer schleimichten Flüssigkeit angefüllt waren. In dem einen dieser Schnitte wurde eine glatte Höle entdeckt, welche sich in einen glatten Kanal oder Röhre ausdehnte, die abwärts zur Verbindungsfläche zwischen dem Knorpel und Knochen ging. (S. Taf. I. Fig. 2.)

Dritte Untersuchung. Ein ohngefähr dreizehn Wochen alter Embryo wurde injicirt, und nachher untersucht. Die Hölen innerhalb des Knorpels, gleichwie die gegitterten Theile der Knochen, hatten die Injektionsmasse reichlich aufgenommen, allein die Theile waren noch zu klein, als dafs man irgend einen gnügenden Schlufs aus der Untersuchung hätte ziehen können.

Vierte Untersuchung. Ein Fötus von sieben Monaten wurde fein injicirt und es wurden Schnitte von den Knorpeln und verknöchernden Flächen des Schenkelbeines mittelst

des Mikroskopes untersucht. Der Knorpel hatte eine verhältnifsmäfsige Festigkeit in seiner Struktur erlangt. Alle Hölen waren nun in Kanäle gebildet, welche die Substanz des Knorpels in verschiedenen Richtungen durchkreuzten, und mehrere der gröfsten gingen abwärts zur Verknöcherungsfläche.

An allen Schnitten der verknöchernden Fläche bemerkte man eine leichte Färbung, welche sie durch die allgemeine Verbreitung der feinern Theilchen des Zinnobers erhalten hatten. (S. Taf. I. Fig. 3.)

Fünfte Untersuchung. Schnitte von dem Knorpel des untern Endes des Schenkelbeines eines neugebornen Kindes wurden zunächst unter das Mikroskop gelegt. Man fand eine grofse Anzahl röhrenförmiger Kanäle, von denen sich viele unmittelbar auf der Verknöcherungsfläche endigten. Jeder Kanal war mit einer eigenthümlichen, farblosen, klaren oder schleimichten Flüssigkeit angefüllt. Der Rand des neu gebildeten Knochens, der mittelst einer stark vergröfsernden Kraft untersucht wurde, zeigte das Ansehen kleiner, kurzer, spitziger Zotten (villi), welche von der Fläche des Knochens vorwärts in die Substanz des Knorpels gingen. Diese Zotten waren blofs so viel dunkel, um gerade sichtbar zu werden, wenn ein starkes Licht auf dieselben fiel.

Alle Schnitte zeigten eine sichtbare Veränderung in dem Gewebe des Knorpels auf der mit dem Knochen verbundenen Fläche. An vielen schien der Knorpel hier dunkler zu seyn als sonst irgendwo, indem diese geringe Dunkelheit eine Linie von der Breite eines Zwanzigsttheiles von einem Zolle bildete.

Sechste Untersuchung. Um die erste Anordnung des Knochenstoffes deutlicher zu erforschen, wurde das untere Ende des Schenkelbeines von einem drei Wochen alten Kinde macerirt und gereinigt. Es wurde alsdann ein Längenschnitt des Knochens gemacht und die Fläche des Schnittes, welche den Rand der Verknöcherung einschlofs, mit einem Messer sehr glatt geschnitten. Das Stück wurde nachgehends calcinirt, in

der Absicht, um den rückbleibenden thierischen Stoff zu entfernen.

Bei der Untersuchung dieses und mehrerer nachfolgenden Schnitte von einer ähnlichen Beschreibung wurde beobachtet, dafs die Knochenmassen im Fortschreiten von der Mitte der cylindrischen Knochen aus, wo die Markräume gröfser sind, und die gegitterte Struktur stärker, gegen die später gebildeten Enden des Knochens hin zahlreicher, von einer leichtern Substanz und einem dünnern Gewebe werden; das nämliche stufenweise Fortschreiten findet nach dem Rande der neuverknöcherten Fläche Statt, wo die Struktur am künstlichsten gebildet und so aufserordentlich fein ist, dafs sie schwerlich eine Beschreibung gestattet.

Durch diese Untersuchungen wurde bewiesen, dafs der erste und früheste Zustand, in welchem die Theilchen des Knochenstoffes sichtbar werden, nachdem sie durch ihre Kohäsion eine Masse gebildet haben, als eine Vereinigung der feinsten und dünnesten Fibern betrachtet werden kann, die in kurze Röhren gebildet sind, ganz parallel neben einander liegen und sich nach aufsen auf der mit dem Knorpel verbundenen Fläche öffnen. Diese Röhren schienen in ihrer Zahl den in der letzten Untersuchung bemerkten Zotten zu entsprechen. Sie zeigten an der Fläche das Ansehen zahlreicher Löcher, ähnlich der kleinern Reihe, welche auf Taf. II. Fig. 4. dargestellt ist. Die gröfsere Reihe der Löcher, die man auf derselben Fläche sah, entsprach offenbar in der Zahl und Lage den bereits beschriebenen Kanälen, welche in einer frühern Periode in dem Knorpel vorhanden sind, und sich aufserhalb der Verknöcherungsfläche in den Knochen erstrecken.

Siebente Untersuchung. Um die Veränderungen zu beobachten, welche gegen die letzten Perioden des Wachsthumes vorkommen, wurden Schnitte von dem untern Ende des Schenkelbeines genommen; diese wurden von Subjecten verschiedenen Alters ausgewählt, und die Erscheinungen unter dem Mikroskop waen folgende.

In einem eilf Monate alten Kinde waren die Kanäle innerhalb des Knorpels an der Zahl geringe. Mit dem Alter von vier Jahren waren diese Kanäle noch mehr vereinzelt, und diejenigen, welche beobachtet wurden, waren von einem verhältnifsmäfsig kleinem Durchmesser. Wenn die Schnitte theilweise trocken wurden, so sahe man eine einen sechzehntel Zoll breite Linie gegen den Rand der Verknöcherung hin, wo die Theilchen des Knorpels augenscheinlich eine neue Anordnung angenommen hatten, so dafs sie parallelen Linien oder Figuren glichen. Diesen merkwürdigen Umstand hat schon Haller (prim. Lin. physiolog.) bemerkt.

Mit dem Alter von eilf Jahren wurden die Knorpelkanäle noch mehr vermindert gefunden, sowohl hinsichtlich der Gröfse als Zahl; und bei den mit dem Alter von siebzehn Jahren angestellten Untersuchungen konnte man nur mit vieler Schwierigkeit einen Schnitt finden, in welchem irgend eine übriggebliebene Spur derselben vorhanden war.

Untersuchungen an vierfüfsigen Thieren.

Achte Untersuchung. Schnitte von den Knorpeln und verknöchernden Enden der Knochen von einem Kalbsfötus wurden in dem Mikroskop untersucht. Die Knorpelkanäle wurden sehr zahlreich gefunden. Sie waren sämmtlich mit einem klaren Schleim ausgefüllt, und die Wände der Kanäle hatten in mehrern Theilen des Knorpels das Ansehen, als wenn sie mit Blut befleckt wären, wiewohl in keinem derselben Blutgefäfse deutlich entdeckt werden konnten.

Durch eine Reihe dieser Untersuchungen ergab sich, dafs die Knorpel, durch welche die flachen Knochen des Schulterblattes und Hüftbeins gebildet werden, eine ähnliche Organisation besitzen, wie diejenige, welche in den cylindrischen Knochen obwaltet.

Die hintern Enden wurden mit gefärbten Wachs injiciret, und der Knorpel alsdann in Schnitten unter dem Mikroskop untersucht. Die Membranen, welche die Knorpel und Knochen

äufserlich bedecken, waren sehr schön injicirt; die Kanäle innerhalb des Knorpels waren eben so gut injiciret. Wo nur immer die Kanäle erschienen, sahe man, dafs sie den Zinnober aufgenommen hatten.

Es wurden mehrere schräge Schnitte untersucht und in diesen liefs sich sehr leicht eine häutige Bekleidung unterscheiden, da der injicirte Zustand der Theile dem durchschnittenen Rand der häutigen Röhre sehr sichtbar machte. In einigen wurde diese Membran dadurch noch deutlicher, dafs man sie von dem durchschnittenen Rande des Kanales theilweise abgetrennt hatte.

Wo die Kanäle der Länge nach durchschnitten gefunden wurden, war die häutige Bekleidung insgemein noch an die Wände der Röhre befestigt, und das schöne Ansehn der injicirten Membran wurde durch den Ueberfluſs und die crystallinische Durchsichtigkeit ihrer natürlichen Schleimabsonderung noch glänzender.

In vielen Theilen des Knorpels, wo die Bekleidung der Kanäle fein injicirt war, zeigten sich noch keine unterscheidbaren Gefäfse, obschon in denjenigen Kanälen, welche an ihrem Ursprunge auf der äufsern Fläche des Knorpels geöffnet wurden, eine mit Injektionsmasse angefüllte Arterie deutlich unterschieden und eine Strecke lang nach innen verfolgt werden konnte.

In den mehr innern Kanälen war das gewöhnliche Ansehen der häutigen Scheide unter dem Mikroskop von der Art, wie es würde gewesen seyn, wenn die Injectionsmasse aus den Gefäfsen ausgetreten und in das Zellgewebe einer feinen Membran verbreitet worden wäre; wäre dieses eigenthümliche Ansehen durch die zufällige Zerreissung der Häute der Arterien entstanden, so hätte die Injektionsmasse im Ganzen gefunden werden müssen, was aber nirgends der Fall war.

In den Kanälen, welche schräg durchschnitten worden waren, hatte die fein und gleichmäfsig injicirte Membran das Ansehen einer gleichmäfsig scharlachenen Rohre; und dadurch,

dafs man die vergröfsernde Kraft bis zu einem sehr hohen Grade steigerte, wurden nicht nur die Theilchen des Zinnobers sichtbar, sondern auch höchst deutlich unterschieden; allenthalben wurden sie dünn und glatt verbreitet gefunden, was die gleichmäfsigste Vertheilung des färbenden Stoffes durch alle Theile der Membran anzeigte.

Bei der Verfolgung dieses Theiles der Untersuchung entsprang anfangs aus dem folgenden Umstande eine beträchtliche Schwierigkeit. Die Hitze des Wassers, in welchem das Präparat vor der Injektion gelegen hatte, hatte die Membranen so sehr von den Wänden der Kanäle abgelöset, dafs sie bei der nachfolgenden Theilung des Knorpels in Schnitte, aus ihrer natürlichen Lage gerissen und deshalb an mehrern Theilen mehr oder weniger zusammen gefallen gefunden wurden. Diese zusammengefallenen Membranen hatten unter dem Mikroskop ganz das Ansehen injicirter Arterien und wurden anfangs dafür gehalten, allein die weitere und aufmerksamere Beobachtung setzte mich bald in den Stand, diesen Irrthum zu berichtigen.

Neunte Untersuchung. Schnitte von den Knorpeln des Schenkelbeines eines drei Wochen alten Kalbes wurden unter dem Mikroskop untersucht, und um das natürliche Ansehen der Theile so viel als möglich zu erhalten, war vorher das Blut durch Anwendung kochenden Wassers coagulirt worden.

Die Knorpelkanäle waren grofs und zahlreich. Die häutigen Scheiden wurden ebenfalls deutlich gesehen. In mehrern Schnitten war das rothe Blut in der feinen Struktur der Membran deutlich durch eine Ausdehnung des Kanales eine Strecke weit in den Knochen, aufserhalb der Verknöcherungsfläche, vorwärts geführt.

Um das rechte Ansehen dieser verknöchernden Fläche zu bezeichnen, wurde ein kleines Viereck aus dem Knochen herausgeschnitten und calcinirt. Dieses Knochenstück zeigte unter dem Mikroskop sehr deutliche Erscheinungen. Man sah die grofsen Kanäle, einige unter rechten Winkeln, und andere mehr oder weniger schräg in die verknöchernde Fläche einge-

hen; die Zwischenräume wurden von einer unzähligen Menge kleiner Löcher durchbort. (S. Taf. II. Fig. 4.)

Bei der Untersuchung eines ähnlichen Vierecks aus dem Schenkelknochen eines Ochsen wurde gefunden, dafs dasselbe nicht eine einzige der obigen Erscheinungen zeigte. Die Fläche des Knochens unter dem Knorpel war von gleichmäfsiger und fester Struktur, und ohne alle Spur der oben beschriebenen Löcher.

Zehnte Untersuchung. In dem Spanferkel, Kätzchen, jungen Kaninchen und Lammsfötus, (in zwei Perioden ihres Wachsthumes untersucht,) war das Ansehen der Knorpel und verknöchernden Knochen in jeder Hinsicht dem oben angegebenen vollkommen gleich.

Nachdem wir demnach gesehen haben, dafs in dem menschlichen Körper, in dem Ochsen, Schafe, Kaninchen, der Katze und dem Schweine der nämliche Zweck der Verknöcherung durch ein und dieselben Mittel erfüllt wird, so entsteht natürlich die Frage, ob die Regel nicht eine allgemeine seyn und ob sie nicht auch auf die gröfsern Säugthiere angewendet werden könnte?

Die Knorpel des Wallfisches und Elephanten sind inzwischen während des Fortschreitens ihres Wachsthumes nicht leicht zu erhalten; allein bei der nähern Betrachtung schien es, dafs wenn durch die Untersuchung der Verknöcherungsfläche die Knochentheile der Kanäle deutlich dargethan wären, mit Gewifsheit auf die Gegenwart der entsprechenden Röhren in dem Knorpel zu einer frühern Periode geschlossen werden könnte.

Eilfte Untersuchung. In dieser Absicht wurde ein Schnitt von dem Ende des Schenkelbeins eines jungen Elephanten genommen, calcinirt und mit dem Mikroskop untersucht. Die zwei Ordnungen der Löcher wurden gefunden und waren ganz übereinstimmend mit den eben beschriebenen in dem Kalbe.

Untersuchung an den Cetaceen.

Zwölfte Untersuchung. Ein Schnitt von dem verknöchernden Rande des Schulterblattes eines Wallfisches, von einem jungen, blofs sechzehn Fufs langen, Fische wurde calcinirt und mit dem Mikroskop untersucht. Die zwei Ordnungen der Löcher wurden sehr deutlich gesehen, und waren denen, welche in dem Elephanten und Kalbe gefunden wurden, ganz ähnlich. (Taf. II. Fig. 5.)

Dreizehnte Untersuchung. Sie wurde an einem gleichen Knochenstücke von dem verknöchernden Rande des Schulterblattes eines jungen Delphins gemacht. Dieses Exemplar stellte die doppelte Ordnung der Löcher sehr deutlich dar; sie glichen genau in jeder Hinsicht den in den Knochen der vorhin erwähnten Thiere beobachteten. (Taf. II. Fig. 6.)

Untersuchungen an den Vögeln.

Vierzehnte Untersuchung. Es wurden einige dünne Schnitte von dem untern Ende des injicirten Schenkelbeines einer ein und zwanzig Tage alten Gans genommen. Die Theile wurden so getrennt, dafs sie den Knorpel mit dem neu verknöcherten Knochen einschlossen. Bei der Trennung dieser Schnitte wurde beobachtet, dafs sie leichter abgeschnitten werden konnten, und von einer weichern und biegsamern Beschaffenheit waren, als irgend einer der bisher untersuchten Knochen. Unter dem Mikroskop erschienen diese Schnitte höchst rein und an den Rändern ihrer Hölen genau begränzt.

Man fand eine grofse Anzahl stark injicirter häutiger Scheiden in allen diesen Schnitten, sie nahmen die Kanäle ein und gingen aus dem Knorpel in das neu verknöcherte Stück des Knochens. (Taf. II. Fig. 7.)

Es war jedoch zu bemerken, dafs diese Schnitte, ob sie schon dem Messer weniger Widerstand leisteten, als andere Knochen, bei dem erstem Anblicke das Ansehen von

einer gröfsern Festigkeit hatten, als irgend einer der früher untersuchten Knochen. Wenn aber diese Schnitte der Luft ausgesetzt theilweise trocken wurden, so nahm man, selbst mit dem bloſsen Auge, nie Rauhigkeit auf der Oberfläche wahr.

Funfzehnte Untersuchung. Die injicirten Knorpel und Knochen von einer sieben Tage alten Ente und einem fünf Tage alten Hähnchen (Taf. III. Fig. 8. und Fig. 9.) wurden auf die vorhin angegebene Weise behandelt und zeigten in jeder Hinsicht genau die nämlichen Erscheinungen, wie sie bei der Gans bemerkt wurden.

Bei näherer Betrachtung schien es wahrscheinlich, daſs die wahrgenommene gröfsere Weichheit von einem Uebermaſse in dem Verhältniſs des thierischen Stoffes in den Knochen wachsender Vögel abhängen hönnte. Ich wurde sogar auf die Vermuthung geleitet, daſs dieses Uebermaaſs so beträchtlich seyn könnte, daſs die feine Struktur des Knochens sich gar nicht erhalten würde, wenn sie einer starken Hitze ausgesetzt wäre. Um diesen Punkt zu bestimmen, machte ich folgenden Versuch.

Das Ende des Schenkelbeines einer Gans wurde getheilt und die Fläche des Schnittes glatt geschnitten. Ein Theil dieser Fläche wurde alsdann einen Achtelzoll im Viereck bezeichnet, so, daſs eine Kerbe aus dem umgebenden Theile des Knochens geschnitten wurde. Dieses viereckigte Stück wurde bis zu dem Durchmesser von zwei Zollen mittelst des Sonnen-Mikroskopes vergröfsert und die Figur genau gezeichnet. Der Knochen wurde alsdann entfernt, und calcinirt, bis die Fläche rein und weiſs war. Er wurde alsdann wieder in das Mikroskop gethan, und die hervorstehende Figur von den nämlichen Durchmessern in allen ihren Theilen gefunden, wie der Umriſs, der von demselben Knochen genommen worden war, bevor er der Hitze ausgesetzt wurde; sie hatte durch die Wirkung des Feuers

in keinem merklichen Grade, selbst wenn sie so vergröfsert wurde, weder gewonnen, noch verloren.

Dieser Versuch dient, die wahre Natur der feinsten Struktur darzustellen, welche in dem zusammengesetzten Mikroskop als ein leichtes, glattes, netzförmiges Gewebe erschien. Die Zwischenräume wurden mittelst einer beträchtlich vergröfsernden Kraft, sehr grofs und höchst sichtbar. Aus dem Ansehen ersah man eben so deutlich, dafs die Theilchen das Kalkphosphates in dem Zustande eines sehr lockern Zusammenhanges waren. (Taf. III. Fig. 11.)

Jeder Theil dieser Schnitte gab genau dasselbe Ansehen, die Fläche mochte natürlich oder künstlich seyn; auch waren die Zwischenräume in dem einem Zustande nicht wesentlich gröfser oder tiefer, als sie es in dem andern waren.

In der Absicht, um das Ansehen der verknöchernden Fläche des Knochens in den Vögeln mit den in den vierfüfsigen Thieren zu vergleichen, wurde der das untere Ende des Schenkelbeines einer Gans bedeckende Knorpel sorgfältig von der injicirten Fläche des Knochens abgetrennt. Der Knochen wurde alsdann in das Sonnen-Mikroskop gethan, und zeigte eine sehr deutliche und genau begränzte Figur, welche eine gröfsere und eine kleinere Reihe von Löchern begriff. Die gröfsere Reihe enthielt häutige Scheiden, die durch die Injektionsmasse sehr hoch gefärbt waren, wovon die kleinere Reihe wenig oder gar nichts aufgenommen zu haben schien.

Man beobachtete, dafs die Oeffnungen der gröfsern Ordnung der Röhren gleichmäfsig durch einen leichten Eindruck bezeichnet waren, während sich die der kleinern Ordnung allezeit durch eine Erhebung über die allgemeine Fläche unterschieden. (Taf. III. Fig. 10.)

In der drei Monate alten Gans nimmt die Knochenfläche ein neues Ansehen an. Sie zeigt sich jetzt so, dafs nur eine einzige Ordnung von Löchern vorhanden ist, die

von gleicher Gröfse und im Vergleiche dichter an einander sind. Die Schnitte zeigen in dieser Periode Röhren, welche den auf der Oberfläche gefundenen Oeffnungen entsprechen, allein die mehr innern Theile sind in eine neue Gestalt gebildet und voll Hölen, welche zur vollkommenen Bildung der allgemeinen gegitterten Struktur des Knochens nothwendig sind. (Taf. III. Fig. 12.)

In dem ausgewachsenen Vogel stellen die Enden der Knochen eine dichte und glatte Fläche dar. Es sind jetzt weder Löcher auf den Flächen, noch Röhren innerhalb vorhanden, die Enden der Knochen sind durchaus in ein äufserst feines, leichtes, gegittertes Gewebe verwandelt.

§. 2.

Von der Bildung der Knochen des Kopfes.

Untersuchungen an dem menschlichen Fötus.

Sechszehnte Untersuchung. Bei einem ohngefähr zehn Wochen alten Embryo wurden die allgemeinen Bedeckungen des Kopfes äufserst gefäfsreich und von einer dunkel karmosinrothen Farbe gefunden. Bei der Entfernung der Hirnschale wurde ein Theil des obern Randes vom Stirnbein, mit seiner Haut bedeckt, mit einer Scheere ausgeschnitten und zum Trocknen auf Glas gelegt. Bei der Untersuchung desselben mittelst des Sonnen – Mikroskopes wurden mehrere kleine Knochenstückchen beobachtet, welche an Stellen abgelagert worden waren, die von den gröfsern Knochenstralen gänzlich abgesondert sich befanden. Diese kleinen Knochenknötchen, nebst dem gestralten Rande des Knochens, waren im Vergleich dick, allein gegen den Mittelpunkt des Knochens wurde die Platte dünner und demnach durchsichtiger.

Dieses Exemplar wurde mit Aufmerksamkeit untersucht, zuerst als ein undurchsichtiger, und alsdann als ein durch-

sichtiger Gegenstand, denn eine jede dieser Methoden hat ihre Vortheile. Um sich einen vollkommen genauen Umriſs zu verschaffen, und die bestimmte Figur aller kleinen Knochenstralen zu zeigen, muſste man nothwendig ein starkes Licht durchgehen lassen; und auf der andern Seite, um die gröſsere Dicke der kleinern Massen des Knochenstoffes, im Vergleich mit der mehr glatt gebildeten Strucktur gegen den Mittelpunkt des Knochens, zu erkennen, so wie auch um das früheste Erscheinen des Kalkphosphates zu zeigen, welcher in kleine Granulationen zerstreut durch das zwischen befindliche Zellgewebe der Häute abgesetzt wird, muſste die Fläche ein helles Licht haben, das schräg auf sie fiel, denn wenn man das Licht durchgehen lieſs, so waren die kleinern Granulationen nicht zu unterscheiden.

Siebzehnte Untersuchung. In dem injicirten Embryo, der ohngefähr dreizehn Wochen alt war, wurden die häutigen Bedeckungen des Kopfes mit den feinsten Arterien-Verzweigungen angefüllt gefunden, welche in allen Richtungen durch die offene Structur der Knochenstralen, zwischen der Hirnschalenhaut und harten Hirnhaut, gingen. Das netzförmige Gewebe, welches die Häute mit dem Knochen verbindet, und die Räume zwischen den Knochenfibern, waren mit einer steifen, klaren, farblosen, schleimichten Flüssigkeit angefüllt; eine Absonderung, welche in ihren wahrnehmbaren Eigenschaften derjenigen, die von den die Kanäle in den Knorpeln der langen Knochen auskleidenden Häuten Stadt findet, vollkommen ähnlich ist.

Achtzehnte Untersuchung. In einem injicirten Fötus von etwa sieben Monaten, wurden die Kopfbedeckungen noch gefäſsreicher gefunden. Bei dem Einschneiden in den Knochen wurde eine Menge gallertartiger Flüssigkeit entdeckt, welche zwischen der Hirnschalenhaut und der Hirnschale abgelagert war. Dieser Stoff war gleichmäſsig über alle Theile des Schädels ergossen, und trennte die Bedek-

kungen auf einen viertel Zoll weit von den Flächen der Knochen.

Diese Gallerte war durchsichtig, hatte aber eine leichte rothe Färbung, und wurde leicht aus ihrer Lage gebracht. Auf Glas gelegt, verlor sie sehr bald einen Theil ihrer Masse, indem eine klare helle Flüssigkeit abfloſs. Unter dem Mikroskop zeigte diese Masse ein schönes und höchst gefäſsreiches Gewebe. Eine zahlreiche Vereinigung der feinsten und auf das mannigfaltigste verschlungenen Kapillararterien war in diesem durchsichtigen Stoffe enthalten.

Da man sah, daſs diese Substanz in einer unmittelbaren Berührung mit den Knochen des Schädels sich befand, und mit einer an sich eigenthümlichen Gefäſsanordnung versehen war, so konnte es nicht länger einem Zweifel unterworfen seyn, daſs sie der lockere Zellgewebezustand des Fötal-Pericranium's sey, angefüllt mit einer serösen Ausschwitzung aus den Gefäſsen in Folge der Injektion derselben; ob gleich die stärkste vergröſsernde Kraft keine deutliche Spur von Zellgewebe oder häutiger Struktur nachwieſs.

Mittelst eines Versuches wurde ein Theil dieser gefäſsreichen Gallerte auf eine Glasplatte gelegt und einer gelinden Hitze ausgesetzt: es entwickelte sich bald ein wäſsriger Dunst, und dieser ging so lange ab, bis zuletzt die Gallerte die Gestalt einer getrockneten Membran annahm. Bei der Untersuchung unter dem Mikroskop wurde wieder Erwartung gefunden, daſs der Glanz der injicirten Gefäſse, von dem man vermuthet hatte, daſs er verdunkelt seyn würde, durch die Ausdünstung der Feuchtigkeit nicht vermindert worden war.

Die harte Hirnhaut wurde zunächst untersucht, und da ich eben die ausgebreitete Anastomose und die unaufhörlichen Verschlingungen der Gefäſse auf der Aufsenseite des Schädels betrachtet hatte, so wurde ich durch die Verschiedenheit in dem Ansehen der Arterien, die für den Kreislauf

des Blutes an der Innenseite des nämlichen Theiles bestimmt sind, gewaltig überrascht.

Es wurde gefunden, dafs die ganze Reihe der kleinern Zweige mit den Hauptstämmen der Arterien rechte Winkel bildete, indem sie eben so viele gerade Linien darstellten, welche den Lauf der gröfsern Blutgefäfse durchkreuzten.

Es war bemerkenswerth, dafs an vielen Punkten die kleinern Gefäfse mehr oder weniger der Injection nachgegeben hatten; einige waren sehr ausgedehnt und andere zerrissen worden, so dafs die Injectionsmasse in das Zellgewebe ausgetreten war. Dieses letzt erwähnte Ansehen kam auf allen Theilen der Hirnhaut – Oberfläche gleichmäfsig vor, und wurde eben so allgemein, selbst ohne Hülfe der Gläser, bei einer frühern Untersuchung wahrgenommen, wo diese Haut in einer frühern Periode ihres Wachsthums injicirt worden war.

§. 3.

Schlüsse.

Aus den vorhergehenden Beobachtungen glaube ich folgende Schlüsse ziehen zu können.

1. Dafs in den Säugthieren die ersten Rudimente der Verknöcherung in den langen Knochen die Wirkung einer absondernden Kraft in den Arterien, auf der innern Fläche des Periosteum sind, welches einen Theil eines holen Cylinders bildet; indem gefunden worden ist, dafs diese Bildung des Knochens der Entwickelung aller Knorpelstruktur vorausgeht.

2. Dafs zu einer gewissen Periode des Prozesses die Art und Weise der Bildung verändert wird, damit sie schneller von Statten gehen kann. Es wird ein Knorpel gebildet, welcher, durch die Natur seiner Organisation, und dadurch dafs er eine spezifische Einrichtung von Hölen und Kanälen gestattet, die mit Gefäfsreichen Häuten ausgekleidet

sind, welche eine reichliche Menge gallertartigen Stoffes absondern, zu diesem besondern Zweck geeignet ist; während er zu der nämlichen Zeit dazu dient, die künftige Gestalt der Knochenenden zu bestimmen, indem er die Verknöcherung in seiner eigenen Substanz begründet und leitet.

3. Dafs der Knorpel nach dem Ansehen und Gewebe, welche er bei der Untersuchung unter dem Mikroskop zeigt, als ein glatter und fein granulirter eiweifsartiger Stoff, welcher in die Zwischenräume einer ausnehmend elastischen, halbdurchsichtigen und netzförmigen Masse abgelagert ist, die offenbar eine Modifikation der Gallerte darstellt, betrachtet werden kann.

4. Dafs von der Periode an, wo die Verknöcherung auf die oben beschriebene Weise, vermittelst des Knorpels, vor sich geht, der Prozefs auf die nämliche gleichförmige Weise so lange dauert, bis das Wachsthum des Knochens vollendet ist. Das Wachsthum der Epiphysen und ihre Verbindung mit den Knochenenden werden gleichfalls durch die nämlichen Mittel bewirkt.

5. Dafs dieKnochenmasse in den cylindrischen Knochen ursprünglich in der Gestalt feiner, dünner, röhrenartiger Blättchen abgesetzt wird: eine Art der Ablagerung, welche unter allen andern die günstigste ist, weil sie nachgehends umgeformt werden, und alle folgende Struktur-Veränderungen, die sie zu erleiden bestimmt sind, erleichtern.

6. Dafs, während die Cirkulation in den Kapillararterien zwischen dem Knorpel und Knochen den Kalkphosphat besorgen mufs, das Hauptagens bei der Ausdehnung des Cylinders und bei der Hervorbringung der nachfolgenden stufenweisen Struktur-Veränderungen, welche in einem wachsenden Knochen unaufhörlich Statt finden, blofs der mechanische Druck zu seyn scheint, den die flüssige Absonderung innerhalb der Markhölen des Knochens bewirkt, indem diese Kraft nach und nach in verschiedenen Richtungen wirkt, je nach

der besondern Bestimmung, welche durch die Circulation gegeben wird.

7. Dafs die Art der Cirkulation, welche die Verknöcherungsthätigkeit am meisten begünstigt, eine sehr langsame und gleichmäfsige Bewegung des Blutes durch das Kapillarsystem ist; und dafs die zahlreichen Windungen der kleinen Arterien in dem Perikranium, und die grofse Schwäche und der rechtwinklichte Ursprung der kleinern Arterien in der harten Hirnhaut, so wie auch die äufserst merkwürdige Erscheinung des Bluts und der Injektionsmasse auf den feinen häutigen Bekleidungen der Kanäle in dem Knorpel; die meines Erachtens etwas mehr als blofse Kapillar-Cirkulation andeutet, als eben so viele Vorsichtsmafsregeln zur Erhaltung dieses Zustandes angesehen werden müssen.

8. Dafs bei der Bildung der cylindrischen Knochen die verknöchernde Fläche aus röhrenartigen Plättchen von verschiedenen Gröfsen besteht, indem eine gröfsere und eine kleinere Reihe vorhanden ist; eine Einrichtung, welche aber keinesweges zum Wachsthum eines Knochens wesentlich ist, weil in vielen der frühern Zeiträume der Verknöcherung und auch, wo das Wachsthum sehr langsam vor sich geht, die gröfsere Reihe ganz und gar nicht gefunden wird.

9. Dafs der einzige in die Augen fallende Nutzen der gröfsern Reihe der Röhren der ist, die Menge des Blutes, welche durch das verknöchernde Gewebe cirkulirt, zu vermehren, und dadurch die Schnelligkeit des Wachsthums zu befördern, denn sie sind überflüssig vorhanden in Thieren, deren Wachsthum schnell von Statten geht, weniger zahlreich in denjenigen, welche langsam reifen, und ich habe in einem und demselben Thiere beobachtet, dafs sie von der Natur gebraucht oder entfernt werden, in Uebereinstimmung mit der schnellen oder langsamen Entwickelung der Struktur, wie wir dieses wirklich zu der besondern Periode Statt finden sehen, in welcher die Untersuchung gemacht wird.

10. Dafs bei dem Wachsthum der cylindrischen Knochen und derjenigen flachen Knochen, welche aus Knorpel gebildet werden, die Ablagerung des Knochenstoffes im ersten Anfange rings um die äufsern Oeffnungen der kleinern Reihe der Röhren und blofs aus diesen erfolgt. Diese Meinung stützt sich auf die neuen Erscheinungen an den Knochen der vierfüfsigen Thiere, wird aber am deutlichsten durch die Charaktere begründet, welche auf der verknöchernden Fläche an den Knochen der Vögel gefunden werden, wo die Abstufungen der fortschreitenden Entwikkelung leichter erkannt werden.

11. Dafs in den flachen Knochen des Schädels die Umstände, unter welchen die Verknöcherung Statt findet, wesentlich von jenen oben beschriebenen abweichen. An diesen wird der Kalkphosphat, in Verbindung mit dem thierischen Schleim, in kleinen, getrennten, ungleichen Massen, ohne Regelmäfsigkeit, gelegentlich abgelagert, als wenn sie blofs hingelegt würden, um zum nachfolgenden Gebrauch bereit zu seyn; dafs diese bald mit dem mehr im Mittelpunkte gelegenen Theilen des Knochens vereinigt werden, und an Dicke abnehmen, so wie sie in der Breite zunehmen, bis sie zuletzt mit dem ursprünglichen Knochenplättchen in eine feste Masse vereinigt sind.

12. Dafs die besondere Einfachheit, welche bei der Art und Weise der Erzeugung der Knochen des Schädels wahrzunehmen ist, einen starken Beweis zu Gunsten der Meinung giebt, dafs der verschiedentlich modificirte Druck eines der wirksamsten Instrumente in der Hand der Natur ist; denn in diesem Falle müssen der gleichförmige, wiewohl mäfsige Druck von dem Impuls der Cirkulation und das unaufhörlich sich vergröfsernde Volumen der Eingeweide des Kopfes als die einzigen Agentien angenommen werden, um diesen Procefs zu vollenden, welcher bei seinem Anfange das Ansehen hat, als wenn er auf eine in Vergleich unvollkommene Weise geleitet würde.

13. Dafs die letzte Struktur des Knochens nicht blätterförmig ist, sondern netzförmig, indem der Kalkphosphat als eine Interstitial-Substanz abgelagert wird; denn obgleich wegen der gröfsern Festigkeit, welche den Knochen der vierfüfsigen Thiere nothwendig ist, die letzte Struktur in derselben nicht so leicht verfolgt wird, so erkennt man doch diese Art der Anordnung in den zarter gebildeten Knochen der Vögel hinlänglich, und kann sie zu jeder Zeit leicht entdecken.

Diese Meinung stimmt vollkommen mit derjenigen überein, welche vor kurzem einer der ausgezeichnetsten Physiologen gegeben hat. (Scarpa de penitiori ossium structura.) Seine Versuche wurden durch die Entfernung des erdigen Theiles des Knochens gemacht, während die meinigen hauptsächlich durch die Zerstörung des gallertartigen oder thierischen Stoffes bewerkstelligt worden sind.

Ich kann die obigen Versuche und Beobachtungen der Aufmerksamkeit des Lesers nicht unterwerfen, ohne mich zugleich ihrer vielen Mängel wegen zu entschuldigen. Die Untersuchungen, welche ich bisher angestellt habe, sind an der Zahl gering und sehr unvollkommen. Wenn man aber die Ausdehnung des Gegenstandes, und zunächst die grofse Unbeständigkeit des Wetters in unserm Lande berücksichtigt, welche den Gebrauch des Sonnen-Mikroskops, selbst zur Sommerszeit, äufserst ungewifs macht, so wird man zugeben, dafs noch viele Jahre unausgesetzter Arbeit nothwendig sind; um den Kreis dieser Untersuchung zu schliefsen.

Manche Punkte, welche mit den obigen Schlüssen in Verbindung stehen, sind das Resultat der Beobachtungen, die bereits von andern gemacht worden sind, allein es schien mir schwierig, wo nicht unmöglich, alle diejenigen Umstände, mit welchen wir schon vorher bekannt waren, mit gänzlichen Stillschweigen zu übergehen, und doch gewisse einzelne Umstände, welche ich für neu halte, verständlich darzulegen; denn das Vorhandenseyn und die Organisation

der häutigen Scheiden im Knorpel, und ihre Verrichtung bei der Erzeugung einer eigenthümlichen Absonderung, desgleichen die regelmäfsige Anordnung der Löcher auf der verknöchernden Fläche, und die Zwecke, zu welchen sie in der thierischen Oekonomie bestimmt sind, sind Punkte, welche so weit mir bekannt ist, noch kein Schriftsteller erwähnt hat; so dafs ich mir vielleicht schmeicheln darf, dafs rücksichtlich jener einzelnen Umstände meine Beobachtungen nicht ganz ohne Neuheit und Interesse seyn werden.

Zweiter Abschnitt.

Mikroskopische Beobachtungen über die Struktur der Knochen.

Die Krankheiten der Knochen scheinen von besonderer Wichtigkeit und Interesse zu seyn; denn in dem krankhaften sowohl, wie in dem gesunden Zustande dieser Theile unseres Körpers, sehen wir die Natur allen ihren Scharfsinn anwenden, um diejenigen Prinzipien den Gesetzen des Lebens zu unterwerfen, welche, da sie mehr unmittelbar den Erden zugetheilt werden, weniger als die weichern Stoffe geneigt sind, sich den verschiedenen Wirkungen, welche zur Anordnung aller lebenden Materie nothwendig sind, zu unterwerfen. Wir sehen auf diese Weise den Knochen unter verschiedenen Umständen aus einem Theile aufgenommen und in einen andern abgesetzt werden. Wo durch Zufall oder Krankheit die weichen Theile, welche einen Knochen umgeben, so verletzt werden, dafs die ernährende Arterie zerstört wird, da wird ein mehr oder minder beträchtliches Stück des Knochens absterben; und während dieser Theil des Cylinders, welcher seine Vitalität verloren hat, abgesondert wird, beginnt ein anderer Prozefs von gleicher Wichtigkeit, dessen Zweck darin besteht, die üblen Folgen zu verhüten, welche aufserdem aus der Schwäche und Verunstaltung des Gliedes entstehen müssen. Aus neuem Knochenstoff wird eine cylindrische Scheide gebildet, welche den alten Knochen umgiebt, und sich mit seinen Enden verbindet, welche ihre Lebenskraft noch haben. Durch diese heilsame Anstrengung der constitutionellen Kräfte wird ein Glied zuweilen erhalten, und hat auf diesem Wege, nachdem es den Verlust fast des ganzen ursprünglich ihm zur Stütze dienenden Knochens ertragen hat, wirklich seine vollkommene Thätigkeit und Stärke wieder erlangt.

Wiewohl wir aber nicht ohne Bewunderung die hohe Weisheit, mit welcher die thierische Maschine eingerichtet ist,

sehen können, so ist es doch unmöglich, die Veränderungen, welche durch Krankheit herbeigeführt werden, zu betrachten, ohne das Bedürfnifs einer genauern Kenntnifs hinsichtlich der gesunden Struktur und Oekonomie dieser Theile, zu fühlen, als wir jetzt besitzen; auch hat es mir geschienen, dafs viele Fragen in Betreff der Constitution des gesunden Knochens niemals mit Gewifsheit bestimmt werden können, wofern wir nicht versuchen, diejenigen geheimen Anstalten kennen zu lernen, durch deren Wirkung die Natur ihre erste Bildung und nachfolgendes Wachsthum festgesetzt und geordnet hat. Diese Gründe bestimmten mich seit einiger Zeit, meine Versuche und Beobachtungen über die Bildung und das Wachsthum der Knochen anzufangen, welche in dem vorigen Abschnitte mitgetheilt worden sind; und ich lege nun die Fortsetzung dieser Beobachtungen vor, indem ich die Struktur und Organisation des Knochens betrachte, wenn er sein volles Wachsthum erlangt hat, in der Absicht, um die Natur und Wirkung derjenigen Kräfte genauer zu bestimmen, durch welche die Beschaffenheit des Knochens im krankhaften Zustande verändert wird.

In dem vorigen Abschnitte stellte ich mehrere neue Thatsachen in Betracht der Struktur des Knochens und Knorpels auf, welche mir von grofser Wichtigkeit in physiologischer Hinsicht zu seyn schienen. Es wurde gezeigt, dafs die allgemein angenommene Meinung, als würden die ersten Rudimente der cylindrischen Knochen aus Knorpel gebildet, irrig sey, indem sie in der That als ein Sekretionsprodukt aus den feinen Gefäfsen des Periosteum abgelagert werden; und dafs der Knorpel nachgehends gebildet wird, um nicht blofs den Fortgang der Verknöcherung zu beschleunigen, sondern auch, um die Figur des Knochens zu bestimmen, wo es für die Enden der Knochen nothwendig wird, dafs sie bei der Bildung der beweglichen Gelenke genau einander angepafst werden. Als einer der Zwecke des Knorpels des wachsenden Knochens wurde angenommen, dafs er den häutigen Scheiden, welche die Hölen der Kanäle, die aus dem Knorpel zum neu gebildeten Knochen

gehen, bekleiden, eine schickliche Lage gewährt; dafs diese häutigen Scheiden die freie Cirkulation des Blutes bewirken, (wiewohl nicht in den Gefäfsen, wie ich alsdann vermuthete,*) und augenscheinlich absondernde Flächen sind, welche eine reichliche Menge eines eigenthümlichen Schleimes verschaffen. Die Natur und Anordnung der Löcher auf der verknöchernden Fläche wurden ebenfalls gezeigt und indem man die Untersuchung durch die verschiedenen Klassen der Thiere verfolgte, wurde bewiesen, dafs sich die schöne Einfachheit, welche, wie bekannt, die meisten Wirkungen der Natur bezeichnet, aller Wahrscheinlichkeit nach auch bis hierher erstreckt; denn in allen Fällen offenbarte sich das nämliche Prinzip, und allenthalben, wo Knochen zu erzeugen war, wurden die nämlichen Mittel zur Erreichung dieses Zweckes angewendet.

Es sind allerdings einige Einwürfe gegen die Genauigkeit der obigen Versuche vorgebracht worden; ich kann inzwischen die Zweifel, welche von Männern, für deren liberale Gesinnungen und ausgedehnte Kenntnisse in der Anatomie und Physiologie ich die gröfste Hochachtung fühle, in Ansehung der Richtigkeit der mikroskopischen Erscheinungen ausgesprochen worden sind, nur für ein gültiges Zeugnifs zu Gunsten der Originalität meiner Beobachtungen halten. Nachdem meine Abhandlung über diesen Gegenstand der Königlichen Gesellschaft vorgelesen worden war,

---

*) Nach neuern Untersuchungen dieser Membranen, wo die Arterien mit sehr feinen Quecksilber injicirt waren, zweifle ich nicht länger, dafs die Meinung, welche ich zum Theil zu der Zeit, als ich meine frühern Versuche gemacht hatte, hegte, gegründet ist; da ich überzeugt bin, dafs das Blut durch die feine, netzförmige Struktur der häutigen Scheiden verbreitet wird; das Gewebe derselben mufs, ob es schon äufserst fein ist, beträchtliche Stärke besitzen: denn in keinem Falle habe ich irgend eine Spur von Zerreifsung oder Extravaset entdecken können, wenn es injicirt wurde.

gab ich mir alle Mühe, diese Einwürfe zu beseitigen; und ein Freund rieth mir, dafs es am befriedigendsten seyn würde, wenn man jemanden ausfindig machte, dessen beständige Uebung in dem Gebrauch des Mikroskopes ihn in den Stand setzte, meine Darstellungen auf seine eigene Weise zu untersuchen und seine eigenen Figuren hervorzubringen, bevor er die meinigen gesehen. Dieses geschah, indem ich so glücklich war, Herrn Bauer kennen zu lernen, dessen ausgezeichnete, interessante und eben so glückliche Untersuchungen mit dem Mikroskop zu bekannt und von der gelehrten Welt hinlänglich anerkannt sind.

Er untersuchte die meisten Präparate, verglich selbige mit meinen Zeichnungen und fand sie richtig. Er war so gütig, von einem Präparate insbesondere, von dem er vermuthete, dafs es am leichtesten nicht genau gezeichnet seyn könnte, durch sein eigenes Mikroskop mittelst eines Mikrometer, eine Skizze zu entwerfen, bevor er die Zeichnung gesehen, welche ich vorher durch das Sonnen-Mikroskop gemacht hatte, und bei der Vergleichung beider fand sich, dafs die Gröfse und Gestalt der entsprechenden Theile auf beiden Zeichnungen genau dieselben waren.

Um die Bestätigung dessen, was behauptet worden ist, so viel als möglich zu erleichtern, habe ich mich bestrebt, die Art und Weise, wie ein jedes Exemplar präparirt worden ist, so deutlich darzustellen, dafs jeder, der zu solchen Untersuchungen geneigt ist, ohne grofse Mühe sich selbst überzeugen kann, in wie weit meine Beobachtungen richtig gewesen sind, wenn er meine Darstellungen mit solchen Präparaten vergleicht, die er selbst erhalten kann.

Hinsichtlich des gegenwärtigen Gegenstandes schien es, dafs die Untersuchungen der Struktur und Oekonomie des vollkommenen oder ausgewachsenen Knochens an den schwersten und festesten Theilen des Knochens gemacht werden müssen, wo man ihn am deutlichsten von den weichen Theilen unterschieden findet; nach diesem Grundsatze wurden

die festen Wände der cylindrischen Knochen zu dieser Untersuchung ausgewählt, indem man ihnen den Vorzug vor den schwammigen und netzförmigen Enden gab. Unter der Markhöle eines cylindrischen Knochens wird der Raum innerhalb des Kreises verstanden, welcher durch einen Querschnitt des Cylinders gebildet wird; dieser Raum wird mehr oder weniger von einer feinen netzförmigen Knochenstruktur eingenommen, deren Zwischenräume mit einer weichen Marksubstanz, die in feine häutige Kapseln abgelagert ist, angefüllt sind; und durch die Kanäle in dem Knochen sollen diejenigen feinen Röhren, hauptsächlich die in die Länge gehenden, bezeichnet werden, welche durch die dichte und feste Struktur des Knochencylinders gehen; diese Kanäle haben zahlreiche Seitenverbindungen mit der innern oder Markhöle und auch mit der äufsern Fläche des Cylinders. Unter einem Querschnitt eines Knochens wird ein solcher gemeint, welcher den Schnitt der Markhöle, zugleich mit denen aller in der festen Struktur dieses Theils des Cylinders gelegenen Kanäle darstellt; ein Längenschnitt aber geht durch den Mittelpunkt des Knochens, theilt denselben in eine der Axe des Cylinders parallele Fläche und bringt demnach die nicht blofs die Längenausdehnung der Kanäle, sondern auch ihre gelegentlichen Verbindungen, nach innen mit der Markhöle, und nach aussen mit der von dem Periosteum bedeckten Fläche des Knochens zur Ansicht.

Im Jahre 1811 untersuchte ich zuerst einige Querschnitte des Armknochens von einem Menschen, mittelst des zusammengesetzten Mikroskopes. In einem jedem Falle fand ich zahlreiche kleine Kanäle von einer kreisrunden Gestalt, welche in einer Längenrichtung gingen, und keiner von denselben war leer; die gröfsern Kanäle waren mit einer undurchsichtigen, weifslichten Materie überzogen, welche bei der Untersuchung mit einer Nadelspitze, als sie unter dem Mikroskop lag, die Konsistenz des Wallrathes zeigte, während die kleinern Kanäle augenscheinlich mit

der nämlichen Substanz angefüllt waren, indem sich die Lage des Kanales blofs durch die hellere Farbe seines Inhalts, wenn man denselben mit den andern Theilen der Oberfläche des Knochens verglich, unterschied. Der Erfolg dieser Versuche, um die Struktur des Knochens zu erforschen, war inzwischen wegen der Art, in welcher diese Exemplare nothwendig für die Untersuchung präparirt waren, etwas ungewifs. Der Cylinder wurde zuerst durchsägt und der Schnitt mit einer feinen Feile so viel als möglich glatt gemacht, allein bei diesen beiden Operationen gelangten die Knochenspäne in einem gewissen Grade in die Oeffnungen der Kanäle, und verdunkelten dadurch die Charaktere der Oberfläche. Um defshalb diesem Hindernifs abzuhelfen, wurde nachgehends die Fläche eines jeden Schnittes mit einem sehr scharfen Messer glatt geschnitten, wodurch die Fläche des Knochens in vielen Fällen weit deutlicher gemacht wurde.

Nach diesen Untersuchungen schien es, dafs alle Kanäle in dem Knochen bestimmt sind, Markabsonderungen zu enthalten, und nicht blofs die Gefäfse durchzulassen, wie häufig behauptet worden ist. Allein ob es schon ziemlich deutlich war, dafs das Verhältnifs der Marksubstanz beträchtlich war, so war doch noch keine Erscheinung vorhanden, um durch dieselbe den verhältnifsmäfsigen Raum, den die blutführenden Gefäfse einnehmen, in Vergleich mit dem, welchen die in diese Hölen abgesonderte Substanz einnimmt, abzuschlagen. Um diesen Punkt zu bestimmen, wurde eine grofse Anzahl von Querschnitten von dem frischen Oberarmknochen eines Rindes genommen, und die Flächen dieser Schnitte, wie oben präparirt, wurden nach einander untersucht. Auf allen waren die getrennten Enden zahlreicher Blutgefäfse sichtbar; allein diese Fläche war in den meisten Fällen beim Präpariren so zerstört worden, und die Farbe der Marksubstanz war dem ganzen Ansehen nach so ganz die des Knochens selbst, dafs dieſs die Untersu-

chung sehr schwierig machte. Auf der Fläche des einen Schnittes fand ich eine sehr deutliche Ansicht von mehreren schräg durchschnittenen Arterien, welche man deutlich einen bestimmten Verlauf nehmen sah, wiewohl es nicht möglich war, die Gränzen der Kanäle, in denen sie enthalten waren, zu unterscheiden. Da indessen diese Gefäfse gerade grofs genug waren, um dem bloſsen Auge sichtbar zu seyn, so schloſs ich dieselben in eine Figur ein, die ich mit einem Grabstichel auf der Oberfläche des Knochens, in einem Raume von einem Achtelzoll im Viereck zeichnete, und machte alsdann durch das Mikroskop eine genaue Abbildung von denselben, indem ich die dunklern Punkte, wo ich vermuthete, daſs die Gefäfse in die Substanz des Knochens eingingen, von denjenigen unterschied, wo die Farbe allmälig matter wurde, was den Gefäfsen, die an diesen Punkten auf der Fläche des Schnittes schräg durchschnitten waren, zugeschrieben wurde; das Knochenstück wurde alsdann allmälig der Wirkung eines starken Feuers unterworfen und calcinirt, so daſs aller thierischer Stoff vollständig entfernt wurde. Die durch diesen Proceſs etwas verstörte Fläche des Knochens wurde mittelst einer feinen Feile wieder glatt gemacht, ohne jedoch die eingegrabene Linie zu vernichten. Die Späne wurden alsdann mit einem Kameelhaarenen Pinsel abgekehrt, und das Stück von neuem in das Mikroskop gebracht. Die deutliche Ansicht, welche man jetzt von den Kanälen erhielt, in denen die Blutgefäfse vorher gesehen worden waren, die Uebereinstimmung zwischen dem Erscheinen der Blutgefäfse und der Richtung der Kanäle und das geringe Verhältniſs in Betreff der Gröſse, welches die Blutgefäfse zu den Kanälen, in welchen sie enthalten waren, hatten, brachten einen eben so interessanten als befriedigenden Kontrast hervor.

Bei der fortgesetzten Untersuchung der neuen Erscheinungen an dem Knochen, gab ich nicht alle Hoffnung auf, irgend einen Schnitt zu finden, der befriedigender als die

andern, einen, wo ich von der Oberfläche des Stückes, nachdem sie vollkommener als gewöhnlich zu einer neuen Fläche abgeschnitten worden, nicht blofs die Blutgefäfse sehen, sondern auch die verhältnifsmäfsige Gröfse der Kanäle und ihres Markinhaltes unterscheiden könnte. In dieser Erwartung wurde ich wirklich nicht getäuscht; denn in einem Falle, und nur in einem unter einer grofsen Anzahl, erhielt ich eine sehr schöne Ansicht der Kanäle mit ihrem ganzen Inhalte, und fand, dafs, welches auch die Gröfse des Kanals war, der Durchmesser seiner Gefäfse im Verhältnifs stand, und in Vergleich mit der Markabsonderung, mit welcher der Kanal ausgefüllt war, einen sehr kleinen Theil bekam. Ich machte von diesem Schnitte eine Zeichnung, und trug besondere Sorgfalt, sie vollkommen genau zu geben. Nachdem ich so weit fortgeschritten war, schien es mir wünschenswerth, zunächst so deutlich als möglich, die Natur vertheilungsweise in Verbindung der Längenkanäle zu erforschen. Aus dem, was ich bereits gesehen hatte, erhellte, dafs die Charaktere und die Anordnung dieser Hölen allem dem, was man in der Anatomie der weichen Theile findet, ganz und gar unähnlich ist; allein eine deutliche Idee von ihrer Gestalt zu geben, dies schien durch wörtliche Beschreibung unmöglich, und das Verfertigen von Zeichnungen von denselben mittelst des zusammengesetzten Mikroskops war gleichfalls ein unangenehmes und ermüdendes und zuletzt unbefriedigendes Unternehmen, weil die Figuren, wenn sie ohne Hülfe eines Mikrometers gemacht worden sind, doch in einem gewissen Grade unvollkommen seyn müssen. Da ich mich inzwischen bestimmt hatte, weiter zu gehen, so fing ich eine Reihe von Zeichnungen durch das zusammengesetzte Mikroskop an, um die Gestalt, den Lauf und die Verbindungen der Kanäle zu zeigen. Ein Längenschnitt des Knochens von dem Oberarmknochen des Menschen wurde calcinirt, die Fläche wurde auf die oben angegebene Weise präparirt, und eine

Zeichnung in einem vergröfserten Maafsstabe von einem einen Achtelzoll grofsen Viereck gemacht. Um den weitern Verlauf der Kanäle zu zeigen, wurde alsdann die Fläche des Schnittes sorgfältig verändert, indem man eine feine Feile leicht über dieselbe hinwegführte und nachgehends die Späne abkehrte. Es wurde alsdann eine zweite Zeichnung entnommen, welche mit ziemlicher Genauigkeit die Veränderung darstellte, die in dem Ansehen eines jeden Kanales durch die Wirkung der Feile hervorgebracht worden war, indem sie neue Verbindungen und verschiedene Veränderungen in der Figur und Ordnung dieser Röhren zeigt. Durch fortgesetzte Bemühungen wurde in dem Laufe weniger Wochen eine bedeutende Anzahl dieser auf einander folgender Figuren beendigt, welche mit möglichster Genauigkeit die Art und Weise darstellen, auf welche die Organisation des Knochens hinsichtlich dieser Kanäle geleitet wird.

Letzlich konnte man zwar der Genauigkeit dieser Reihe von Figuren nicht ganz gewifs seyn, so dafs ich in dieser Hinsicht immer noch nichts gethan hatte. Dessen ungeachtet verschaffte mir dieser Versuch die nützlichste Belehrung. Er bewiefs mir deutlich, dafs der Gebrauch des zusammengesetzten Mikroskopes ohne Nachtheil für das Gesicht, nicht fortgesetzt werden konnte, und dafs ich demnach entweder irgend eine andere Verfahrungsweise annehmen, oder die Untersuchung ganz und gar aufgeben mufste. Indem ich diese Umstände bei mir überlegte, erinnerte ich mich, dafs ich einmal in früherer Zeit aus dem nämlichen Grunde in die Nothwendigkeit versetzt worden war, das zusammengesetzte Mikroskop bei Seite zu legen, und dafs ich alsdann ein Instrument nach der Einrichtung des Sonnen-Mikroskops verfertigt hatte, und ob ich schon voraussah, dafs die Schwierigkeit, ein neues zu machen, was sich zu meinem gegenwärtigen Zwecke besser eignete, grofs seyn würde, so schien mir doch keine andere Wahl übrig zu bleiben

und ich nahm es mir deshalb vor. Es ist unnöthig, die auf einander folgenden Veränderungen, denen dieses Instrument unterworfen wurde, anzugeben, durch welche in dem Laufe von zwei Jahren seine Kraft vergröfsert und die Deutlichkeit des Bildes, unendlich vollkommener gemacht wurde, als dieses durch das nämliche Instrument nach seiner gewöhnlichen Zusammensetzung geschieht. Es bleibt nun blofs übrig, irgend eine Weise auszusinnen, durch welche der Gebrauch der Feile mit vollkommener Genauigkeit eingerichtet werden könnte, so dafs sie auf alle Theile der Fläche des Knochenstückes gleichmäfsig wirkt. Zu diesem Zweck pafste ich zwei lange schmale Holzstückchen an einander, so dafs sich das eine über dem andern, in einem gewissen Raume, auf derselben Fläche frei bewegen konnte, ohne dem Ausweichen unterworfen zu seyn. Am vordern Ende des untern Stücks befand sich eine glatte Hölung, um ein kleines Holzstückchen aufzunehmen, auf welches das Knochenpräparat geleimt war; und an die entsprechende Fläche des obern Stücks war die Feile befestigt, so dafs sie sich blofs in einer Linie, welche in jeder Hinsicht der Knochenfläche völlig parallel war, bewegen konnte. Nachdem ich auf diese Weise alles vorbereitet hatte, benutzte ich das erste schöne Wetter, um von einer Reihe von sechzehn auf einander folgenden Längenschnitten von dem menschlichen Schenkelbeine, die einen Achtelzoll in der Länge hatten, Zeichnungen zu entwerfen; allein in Folge eines Fehlers bei der Vollendung wurden sie verdorben und deshalb bei Seite gelegt.

Nach allem dem, was bisher beobachtet worden war, schien es, dafs die Kanäle gröfser und die Verbindungen freier waren, je näher sie der Markhöle waren, allein dafs sie, so wie sie sich dem äufsern Theile des Knochens näherten, durchgängig kleiner wurden, obgleich vielleicht die Verbindungs-Punkte nach aufsen nicht weniger zahlreich waren als nach innen. Um zu bestimmen, in wie weit diese Beobachtung richtig war, machte ich eine andere Reihe von Zeichnungen von auf einander folgenden Schnitten eines

Stückes von dem Armknochen, indem ich blofs von der äufsern Fläche anfieng, so dafs die erste Ansicht diejenigen Löcher allein darstellte, durch welche die Gefäfse des Periosteums mit denen innerhalb der Kanäle des Knochens in Verbindung standen. Von diesem Stück wurden zwölf auf einander folgende Schnitte gezeichnet; sie waren indessen weniger interessant als die andern, weil sie einzig und allein zeigten, dafs die Kanäle kleiner sind, so wie sie sich der äufsern Fläche nähern, und gröfser gegen die Markhöle; sie zeigten keine Verbindungen zwischen einem Kanale und einem andern, sie dienten jedoch überhaupt, um die Beobachtungen zu bestätigen, die ich vorher gemacht hatte. Es wurden zunächst mehrere Untersuchungen angestellt und Zeichnungen von Querschnitten des Arm - und auch des Schenkelbeines, von dem Menschen, gemacht, allein sie zeigten wenig mehr als blofs die kreisförmige Bildung der Oeffnungen der Kanäle.

Nach den obigen Beobachtungen schien es, dafs die Gestalt und Anordnung dieser Kanäle am begreiflichsten gemacht werden könnte, wenn man eine regelmäfsige Reihe von genauen Zeichnungen der auf einander folgenden Längenschnitte entwürfe. Allein aus der Beschaffenheit, in welcher ich die Querkanäle gefunden hatte, erhellte deutlich, dafs ein Schnitt von einem einen Viertelzoll langen Knochenstücke eine weit richtigere Ansicht von der Struktur geben würde, als ein Stück, was blofs die halbe Länge hatte. Diese Vergröfserung des Präparates machte indessen eine Veränderung des Instruments nothwendig, welche darinn bestand, dafs die Röhre, welche dafs Vergröfserungsglas enthielt, verlängert und das zweizollige Linsenglafs mit einem Focus von vier und einem halben Zoll vertauscht wurde, und auf diese Weise war ich in den Stand gesetzt, ein vollkommen deutliches Bild von einem jeden Objekte innerhalb des Durchmessers von einem halben Zoll zu erhalten. Ich präparirte nun ein Stück vom oberern Knochen und

machte bei der erstem günstigen Gelegenheit eine regelmäfsige Reihe von zwanzig Längenschnitten, welche mit gröfster Sorgfalt nach einander gezeichnet wurden, die Zeichnungen wurden später vollendet. *)

Bei näherer Betrachtung machte es das absolute Vertrauen, das auf die Genauigkeit dieser Reihe von Figuren gesetzt werden konnte, wünschenswerth und auch thunlich, auf dem Papier das genaue Ansehen vorzustellen, welches ein von diesen Kanälen genommenen Abrifs haben würde, nachdem dieselben mit gefärbten Wachs ausgefüllt und nachher die umgebenden Theile durch einen der Korrosion ähnlichen Prozefs entfernt worden waren. Die Methode, welche ich befolgte, war diese: ich nahm die Zeichnung, welche von dem erstem Schnitte gemacht worden war, und unterschied den aufgefundenen gröfsten Kanal, zugleich mit allen andern, die augenscheinlich mit demselben verbunden waren, von den übrigen Kanälen durch rothe Farbe. Ich bemerkte zunächst die Verzweigungen des nämlichen Kanales, wie sie sich auf der zweiten Zeichnung darstellten, und machte sie auf dieselbe Weise kenntlich, und so alle übrigen. Es wurde alsdann ein Stück Papier auf die Zeichnung des ersten Schnittes gelegt, die beiden Stücke wurden gegen das Licht gehalten, und nachdem die äufsersten Gränzen der Figur zuerst mit einem Pinsel angemerkt worden waren, um dadurch die Lage zu berichtigen, wurden die gefärbten Kanäle auf den leeren Raum gezeichnet. Nachdem die erste Figur entfernt worden war, wurde die zweite genau so gelegt, wie die erste gelegen hatte, und der neue Umfang sorgfältig mit dem Pinsel bezeichnet; indem alle nachfolgende Schnitte auf diese Weise allmälig durchgezeichnet wurden,

---

*) Bei einer Untersuchung dieser Schnitte wurde gefunden, dafs der mittlere Durchmesser der Kanäle ohngefähr $\frac{1}{200}$ eines Zolles betrug; allein sie wechselten von $\frac{1}{100}$ bis zu $\frac{1}{400}$ eines Zolles.

erhielt man eine vollständige Figur im Umrisse, welche durch Vergleichung mit den Originalen nachher auf eine richtige Perspektive zurückgebracht und alsdann vollendet wurde.

Nachdem ich nun die Beobachtungen, die ich über die Organisation und Struktur des gesunden Knochens gemacht, näher bestimmt habe, bleibt mir blofs übrig, noch einige Umstände zu bemerken, welche in dem Laufe dieser Untersuchungen zu meiner Kenntnifs gelangt sind.

Die kleinsten, wie die gröfsten Kanäle scheinen mir mit einer ihre Höle auskleidenden Membran versehen zu seyn, welche die Gefäfse führt, die das Mark dieser Röhren bsetzen, auf die nämliche Weise wie die feinen membranösen Kapseln in der allgemeinen Markhöle das innerhalb des Knochens enthaltene Mark liefern. Die Untersuchungen der Hölen der Kanäle in calcinirten Knochen zeigten eine so glatte und glänzende Fläche, dafs man allen Grund hat, zu glauben, es müsse eine häutige Bekleidung vorhanden seyn, ob ich sie schon in frischen Präparaten ausgewachsener Knochen niemals gesehen habe. Ein Grund kann indessen dafür seyn, dafs die Cirkulation des rothen Blutes in dem ausgewachsenen Knochen beschränkter ist, als in dem jungen Knochen; denn bei der Untersuchung der Knochen des Fötus, wo die Blutgefäfse und Kanäle verhältnifsmäfsig viel gröfser waren, bin ich in meinen Versuchen, diese Membranen, welche von der allgemeinen Markhöle in die Längenkanäle gehen, zu injiciren, sehr oft glücklich gewesen. Allein selbst in diesen Fällen ging der farbende Stoff der Injektion gewöhnlich blofs bis zu einer gewissen Entfernung, über die hinaus die frischen Präparate die nämliche glänzende, glatte häutige Fläche zeigten, welche sich durch die ganze Ausdehnung eines jeden Kanales fortsetzte, nur dafs sie farblos und durchsichtig war.

Ich habe mir sehr viele Mühe gegeben, aufser Zweifel zu setzen, dafs die Kanäle im Knochen um so viel gröfser sind, als die Gefäfse, die sie enthalten, dafs sie der Cirkulation des Blutes die nämliche Freiheit lassen, welche sie in den andern

Organen des Körpers besitzt, wiewohl es wegen der Kleinheit des Maafsstabes, nach welchem sie in dem Knochen von Statten geht, schwieriger ist, sie hier als anderswo darzuthun. Es war jedoch kaum möglich, anzunehmen, dafs Blutgefäfse geschaffen wurden, welche nicht nachgebende Kanäle haben, die nur so viel weit sind, um sie zu enthalten; da die Gefäfse unter solchen Umständen einer vermehrten Thätigkeit unfähig gewesen seyn müfsten, und die Knochen demnach nicht entzündet werden konnten, wovon uns das Gegentheil bekannt ist.

Nachträgliche Beobachtungen zu den vorhergehenden Untersuchungen über die Struktur des ausgewachsenen Knochens.

Bei meiner Untersuchung über die Art und Weise, in welcher der Knochenstoff in dem ausgewachsenen Knochen abgelagert wird, hielt ich es für nothwendig, zu erforschen, in wie weit die Erscheinungen dieses Prozesses in den gröfsern vierfüfsigen Thieren und in den Cetaceen denen ähnlich sind, welche bei dem Menschen beobachtet worden sind; und wo möglich zu bestimmen, ob man annehmen könnte, dafs diese Erscheinungen von einem allgemeinen Prinzip in der Oekonomie der Natur entspringen. Aus dem nämlichen Grunde schien mir eine Untersuchung richtig, ob die Struktur und Organisation des vollkommen ausgewachsenen Knochens nach einem und demselben Modell in den gröfsern und in den kleinern Klassen der Thiere gebildet wurden. In der Absicht, um diesen Punkt aufzuklären, habe ich, seitdem meine Beobachtungen über die Struktur des Knochens der Königlichen Gesellschaft vorgelesen worden waren, folgende Untersuchungen angestellt, die ich hier kürzlich nachtrage.

Es wurden Querschnitte von dem Armknochen eines völlig ausgewachsenen Löwen, von dem Schenkelknochen eines jungen Elephanten und von dem Rande einer der Rippen eines ungeheuern Wallfisches, der zwischen 90 und 100

Fufs in der Länge hatte, genommen. Bei jedem Thiere wurde der festeste Theil des Knochens ausgewählt; und die Stücke, nachdem sie mit dem Mikroskop untersucht worden waren, wurden calcinirt und so präparirt, dafs sie den Lauf und das Ansehen der in die Länge gehenden Kanäle höchst deutlich darstellten. Es wurde inzwischen nichts entdeckt, was sich von dem bereits mitgetheilten im wesentlichen unterschieden hätte. In jedem Falle wurden die Kanäle mit einer überflüssigen Menge einer festen, weifslichten Marksubstanz angefüllt gefunden; in einen jedem wichen die verschiedenen Theile der Kanäle in ihren Durchmessern von einander ab; in allen waren die Flächen der Kanäle ganz besonders glatt und von einem glänzenden Ansehen, und in allen zeigten sich zahlreiche Seitenverbindungen.

In dem Löwen wurden jedoch diese Kanäle von einem kleinern Durchmesser gefunden, als dieses im Verhältnifs zu der Gröfse der Knochen gewöhnlich ist, und sie waren auch weniger zahlreich, als in den meisten andern Thieren, die ich untersucht habe; Erscheinungen, welche mit den höchst interessanten Beobachtungen über die Struktur der Knochen von Everard Home vollkommen übereinstimmen.

In dem Elephanten und dem Wallfische waren sie auffallend grofs und deutlich, so dafs sie mit der Gröfse eines jeden dieser Thiere in einem richtigen Verhältnisse standen; sie waren zwar zuweilen gröfser, als ich sie irgend vorher gesehen hatte, allein in einer jeden andern Hinsicht allezeit genau dieselben.

Dritter Abschnitt.

Beobachtungen über den krankhaften Bau der Knochen, und Versuch, die Krankheiten derselben zu ordnen.

Meine frühern Untersuchungen hatten den Zweck, die besondern Mittel festzusetzen, wodurch die thierische Oekonomie fähig wird, die auf einander folgenden Veränderungen hervorzubringen, welche in dem Baue und den Erscheinungen der Knochen während ihres Wachsthums Statt finden; so wie ihren feinern Bau in derjenigen Lebensperiode genau zu bestimmen, wo man sie nach vollendetem Wachsthume als völlig ausgebildet ansehen kann.

In meinen vorigen Versuchen bemühete ich mich einige neue, auf die Bildung und Oekonomie gesunder Knochen sich beziehende Thatsachen aufzustellen, welche, wie ich versichert bin, einiges neues Licht auf diesen interessanten, aber äufserst verwickelten Theil der Anatomie werfen werden. Ich habe jetzt den Vorsatz die Untersuchung fortzusetzen, indem ich den Erscheinungen und den Bau der Knochen unter dem Einflusse von Krankheiten nachspüre.

Gleichwohl wage ich nur äufserst schüchtern diesen Versuch, da ich mich zu einen so ausgebreiteten Unternehmen nicht geschickt genug fühle, und weifs, dafs bei meinem ernstlichsten Bestreben, die Erweiterung unseres Wissens in der Pathologie zu befördern die Aeusserungen eines einzelnen Mannes nur selten einigen beträchtlichen Werth erlangen können, auch wenn sie glücklicherweise von vielen zufälligen Umständen begleitet werden.

Mit Ausnahme einiger weniger Werke, trifft man, so weit sich meine Belesenheit erstreckt, in den Schriften über Knochen-

krankheiten wenig Belehrung an; denn die meisten der wirklich von diesem Gegenstand handelnden, schränken sich fast ausschliefslich auf die Betrachtung der Brüche und Verrenkungen ein, welche, genau genommen, Folgen der Verletzung und der Krankheit sind.

Der einzige, welcher mir diesen Zweig der Wundarzneikunst untersucht zu haben scheint, war der sel. Hunter, welcher mit dem ihm eigenen Scharfsinn und seinem besonders glücklichen Genie die Knochenkrankheiten nach ihren Erscheinungen geordnet hat.

Aus Hunter's Schriften und besonders aus seinen Vorlesungen wird es deutlich, dafs er mit den krankhaften Veränderungen der Knochen weit genauer bekannt war, als irgend einer der Schriftsteller, welche bis jetzt diesen Gegenstand behandelt haben. Aber eben dieser grofse Mann erkennt es freimüthig als einen Mangel an, einige dieser Veränderungen zu erklären, denen die Knochen bei Krankheiten unterworfen sind; hätte er indessen die ihnen beiwohnende Kraft zu einer genauern Erforschung der frühern Zeiträume der Entwickelung und des Wachsthums verwendet, so darf man kaum zweifeln, dafs er im Stande gewesen seyn würde, die meisten jener Punkte zu entwickeln, welche sogar ihm unerklärbar blieben.

Unsere unvollkommene Bekanntschaft mit den Krankheiten hat zum Theil ihren Ursprung in der nachlässigen Behandlung eines nothwendiger Weise dunkeln Gegenstandes. Die genauere Anatomie wurde nie so eifrig getrieben, als heut zu Tage; auch waren die Fortschritte der physiologischen Kenntnisse in keinen vorhergehenden Zeitraume so schnell als gegenwärtig. Ohne Rücksicht auf diese Betrachtungen ist es sehr wahr, dafs in keinem Fache der Anatomie der Gebrauch des Mikroskopes so wichtig und sogar unentbehrlich ist, als bei genauer Entwickelung der Knochenbildung; und der Mangel an Vertrauen, welchen einige in Rücksicht auf dergleichen Untersuchungen äufsern zu müssen für zweckmäfsig gehalten haben, mufs jeder nachdenkende Mann mehr einer fehlenden

Kenntnifs der bekanntesten Grundsätze der Optik als einer Unvollkommenheit des gebrauchten Instruments beimessen.

Bei der bisher auf diesen Gegenstand verwendeten Aufmerksamkeit verschaffte mir der Zutritt, zu einer der schätzbarsten und reichhaltigsten Sammlungen krankhafter Knochen in diesem Königreiche sehr beträchtliche Vortheile; und es macht mir ein besonderes Vergnügen, bei dieser Gelegenheit die Güte und Freundschaft des Herrn Heaviside zu rühmen, welcher mit einem allezeit, die Freunde wissenschaftlicher Untersuchungen auszeichnenden, Geist der Liberalität mir nicht allein beständig zu der eben erwähnten Sammlung den Zutritt verstattete, sondern auch erlaubte, von einigen Präparaten solche Theile wegzunehmen, die zur fernern Untersuchung wesentlich nöthig seyn möchten.

Jedoch ungeachtet dieser und anderer Erleichterungen, mufs man immer die unendliche Verschiedenheit in dem Erscheinen der nämlichen Krankheit, unter mancherlei von dem Alter und der Leibesbeschaffenheit abhängenden Umständen, so wie die gelegentliche Unmöglichkeit, die genauen Fortschritte der Zufälle ans Licht zu setzen, als unvermeidliche Schwierigkeiten ansehen; welche nur durch Zeit und Thätigkeit überwunden werden können.*)

Die folgenden Bemerkungen haben hauptsächlich den Endzweck, die bei den verschiedenen Krankheiten krankhaft veränderte Struktur sicher zu beweisen. Dieses Verfahren scheint das schicklichste zu seyn, weil es die meiste Vorsicht erfordert und am wenigsten irre leitet; wie ich denn auch nicht ohne Hoffnung bin, dafs auf diese Art meine Arbeiten Nutzen stiften werden, indem sie der künftigen Zeit eine Reihe

---

*) Ich fühle mich besonders einigen Herren verbunden, welche im Stande sind, mir im Verlaufe dieser Untersuchungen durch Mittheilung einiger Geschichtserzählungen oder Specimina von Knochenkrankheiten, die ihnen von ungefähr vorgekommen, gütige Beiträge zu liefern.

neuer Thatsachen für andere competentere Beurtheiler, als ich bin, liefert.

Jedoch will ich nicht blofs Krankheitserscheinungen vortragen, sondern so weit mich dazu entweder meine vorher erlangten Kenntnisse über diesen Gegenstand, oder die aus meinen ehemaligen Forschungen gezogenen Schlüsse geschickt machen, versuchen, die Art und Weise darzuthun, wie jede Krankheit insbesondere entsteht, nebst den gradweise auf einander folgenden Processen, welche in dem Körper zur Erhaltung des Lebens oder Wiederherstellung der Gesundheit eingeleitet werden.

Was die Knochenkrankheiten betrifft, so kann man leicht einräumen, dafs es gewifs fest gegründete Prinzipien giebt, nach denen sowohl im kranken als gesunden Zustande die Operationen dieser Theile der Maschine, wie die der weichen Theile, sich richten; allein diese Principien sind bisher ganz unbekannt geblieben, wahrscheinlich wegen Mangel an Unterricht in Ansehung der normalen Structur und feinern Anatomie der Knochen.

Einige Zergliederer, besonders Havers, behaupteten das Daseyn einer häutigen Ausdehnung innerhalb der Markhölen der grofsen Knochen; und aus der gelegentlichen Wahrnehmung kleiner, die Knochensubstanz durchbohrender Arterien, schlossen sie, das dichte Gewebe der Knochen müsse einigermafsen gefäfsreich seyn; fortgesetzte Untersuchungen und weitere Forschungen leiteten gleichfalls zu der Meinung hin, es könnten vielleicht zuweilen die kleinen Gänge durch die Knochen mit häutigen Anhängen versehen seyn, welche auswärts von der Markhöle und einwärts von der Knochenhaut ausgingen.

Ich besinne mich indessen nicht, dafs irgend eine Reihe von Versuchen, welche vor den von mir der Königl. Gesellschaft vorgelegten vorhergingen, das Daseyn, der Gefäfsbau und die Verrichtungen der häutigen Scheiden, selbst in den kleinsten Röhren und Gängen in den Knochen bewiesen

hätte. Die verschiedenen, in Bezug auf diesen Gegenstand vorgebrachten Thatsachen scheinen mir die normale Oekonomie der Knochen in einen neuen Gesichtspunkt zu stellen.

Der kleine Raum, welchen die Blutgefäfse der Gänge einnehmen, beweifst in Vergleichung mit dem, welcher den Absonderungen und Häuten dieser Höhlen angewiesen ist, deutlich, dafs der Kreislauf unter allen Umständen hier eben so frei als sonst überall seyn mufs; und die durch diese Gänge zwischen allen Theilen der Knochen und den sie umgebenden weichen Theilen errichtete genaue Verbindung giebt den stärksten Grund zu glauben, dafs die feine Gefäfs- und Hautbildung der Knochen eben so fähig ist von Reizen oder Mitleidenheit Eindrücke zu erhalten, als die muskulöse, drüsige oder andere Struktur des Körpers.

Ich habe anderswo *) gezeigt, mit welcher Leichtigkeit die stets sich abändernde Operation des Drucks in der thierischen Maschine während der auf einander folgenden Perioden des Wachsthums vor sich geht; hieraus läfst sich dieser Begriff leicht auf die nämlichen Theile übertragen, wenn sie unter dem Einflusse einer Krankheit stehen, woraus mit einemmale viele Erscheinungen sich vollkommen erklären lassen, die man nicht gnügend irgend einem andern Princip zuschreiben konnte.

Bei den Krankheiten der weichen, besonders der häutigen Theile des menschlichen Körpers, sie mögen nun von Reiz oder Entzündung herrühren, setzt uns die Untersuchung meistentheils in den Stand, irgend eine Stelle zu unterscheiden, die man als den Mittelpunkt ansehen kann, um welchen im Verhältnisse ihrer Entfernung die geringern Folgen des Eindrucks Gradweise sich wahrnehmen lassen. Ist z. B. eine Stelle im Mittelpunkte vereitert und unrein, so ist der erste Kreis um dieselbe hoch und der nächste weit mäfsiger entzündet, und über diesen hinaus findet man nur die Folgen des blofsen Rei-

---

*) S. Erster Abschnitt.

zes. Nach allem, was ich gesehen, oder wovon ich Gewifsheit erlangt habe, bin ich überzeugt, diese nämliche Wahrnehmung gestatte eine weit mehr ausgebreitete Anwendung, indem dasselbe Gesetz die Sphäre des Reizes in den mannigfachen Krankheiten regulirt und richtet, einige Actionen beschleunigt, andere verspätet, aber immer das Gleichgewicht zu Erreichung des beabsichtigten Endzwecks, der endlichen Wiederherstellung der Gesundheit, abändert. Dies ists, was Hunter „immerwährende Mitleidenheit“ nannte; und könnte man auch die Benennung tadeln, so drückt sie doch dessen ungeachtet sehr gut die Regel einer Action aus, welche auf die meisten den lebenden Körper befallenden krankhaften Veränderungen materiell einzuwirken scheint.

Vergleicht man die verschiedenen Schriftsteller über diese Krankheiten unter einander, so findet man, dafs einige geglaubt haben, die Ergiefsung einer eiterigen Materie wirke auf den Knochen durch Auflösung des knochenbildenden Baues; und sogar ein neuer Schriftsteller *), welcher gewifs sowohl wegen seines Fleifses als seiner Wahrheitsliebe den gröfsten Glauben verdient, sagt: „die Auflösung des abgestorbenen Knochens werde unstreitig durch die schmelzende Kraft des ihn umgebenden Eiters sehr beschleunigt.“ Gleichwohl kann ich nicht umhin, dieser Meinung gänzlich zu widersprechen: denn ob ich gleich in den besten Londoner Sammlungen kranke Knochen gesehen, auch ziemlich genaue Untersuchungen hierüber am Krankenbette angestellt habe, so ist mir doch nie etwas vorgekommen, das diese Meinung zu unterstützen geschienen hätte; im Gegentheil habe ich es sogar als einen Stützpunkt vieler von den folgenden Beobachtungen angenommen, dafs in jedem Falle, wo der Knochen litt, die weichern starren Theile mit demselben fest verbunden waren, dafs folglich die Abtheilungen aller kleinen Höhlen eine genaue Aufsenlinie der äufsern Gestalt des darin Enthaltenen darstellen, und dafs,

*) Russel *on Necrosis.* p. 68.

wenn je der Knochen schwindet, dieses durch die mittelbare Thätigkeit der Aufsaugung geschieht.

Aber ich habe entdeckt, dafs in einigen Krankheiten die kleinen, in die Länge laufenden Gänge einförmig mit Beibehaltung ihrer gleichen und glatten Oberflächen sich vergröfserten, indessen dieses bei andern weniger geschah, wo die Seiten der Hölen rauh und uneben erschienen; und ich schlofs daraus, dafs bei dem Einflusse einiger Krankheiten die Häute dieser Gänge sich in einsaugende Oberflächen verwandelten, ohne ihr natürlich glattes und ebenes Gewebe zu verlieren, während sie in andern nicht allein dicker und gefäfsreicher wurden, sondern auch äufserlich eine granulirte Struktur annahmen, wo dann die einsaugende Oberfläche auf den sie umgebenden Knochen wirkt; und diese Thatsachen, obgleich neu, sind doch keineswegs sonderbar, indem sie ein Gegenstück zu dem liefern, was in andern Theilen eine Folge des Reizes ist. Dafs eine glatte häutige Oberfläche fähig wird einen Knochen aufzusaugen, ist gewifs ein sehr besonderer Umstand, aber gleichwohl eine durch gelegentliche Beobachtungen bestätigte Thatsache, wovon ich einen Fall, wo die Oberfläche der harten Hirnhaut dieses bewirkt hatte, schon anderswo angeführt habe;*) und was die Häute innerhalb der Gänge anbelangt, welche die Gestalt von Granulationen annehmen, wodurch der sie beginnende Akt der Aufsaugung vorbereitet wird: so sehen wir dieses blos in der Knochenhaut, wenn dieselbe in einen solchen Zustand kommt, wodurch sie zur Aufsaugung des Knochens geschickt gemacht wird.

Ein sehr sonderbarer und anziehender Punkt der Untersuchung betrifft das wirkliche Daseyn einsaugender Gefäfse in dem feinern Bau der Knochen. Gemeiniglich vermuthete man, dafs, wie bei dem mannichfaltigen Bau des Körpers Blutgefäfse gezeigt werden können, auch einsaugende vorhanden seyn müfsten, um jene wieder aufzunehmen; aber

---

*) *S. practical observations in Surgery and morbid Anatomy.*

dieſs ist einer von den vielen ausgesonnenen Sätzen, die man unerwiesen für ausgemacht angenommen hat. Gewiſs ists, wir sind ihr Daseyn weder zu läugnen, noch zu beweisen im Stande gewesen: aber es scheint der Vernunft gemäſs unserm Glauben einige Gränzen zu setzen; und bedenkt man, daſs der kleinere Durchmesser der in die Länge laufenden Gänge in den Knochen nur $\frac{1}{200}$ eines Zolles beträgt und daſs die Gefäſse innerhalb desselben weit kleiner sind,*) und erwägt man zugleich den wohlbekannten Grundsatz, daſs die Natur alle Operationen mehr einfach als verwickelt verrichtet; so wird es wenigstens äuſserst wahrscheinlich, daſs die kleinern Zweige der Venen in diesen feinen Gängen bestimmt sind, die Aufsaugung zu übernehmen und zu vollenden. Diese Meinung wird durch die Versuche einiger der berühmtesten Physiologen unterstützt: denn sowohl Herr von Haller als Herr Cruikschank haben wiederholt den Ursprung der einsaugenden Gefäſse aus den Hölen der Venen erwiesen, indem sie dieselben durch die Venen ausspritzten; ein Umstand, welcher deutlich beweist, daſs in den haarfeinen Aesten der Venen sich Materien befinden, die nicht auf einmal in den allgemeinen Kreislauf kommen sollen.

Ueber die Art und Weise, wie der Knochen vorläufig zum Aufsaugeu vorbereitet wird, sind die Meinungen sehr verschieden gewesen. Herr Hunter gestand, er wisse nicht, wie die Aufsaugung geschehe, glaube aber, die einsaugenden Gefäſse der den Knochen umgebenden lebenden Theile wären fähig sich zu verlängern, und den abgestorbenen Knochen aufzusaugen, welchen wir bald zum Theil, bald völlig schwinden sehen. Herr Cruikschank**) sagt: „es sey möglich, daſs vor der Aufsaugung eines festen Theils die unmittelbar aufzusaugenden Theile zermalmt und mit den flüs-

---

*) S. Zweiter Abschnitt.

**) *On the absorbents. pag. III.*

sigen vermischt, oder sogar darein verwandelt werden können.“ Einer unserer verdienstvollsten Lehrer der Arzneiwissenschaft, Herr Hooper, hält die Verwandschaft der Aggregation für die genaueste Annäherung des Zusammenhanges, wodurch die erdichten Theile in den Knochen mit einander verbunden werden; und die Versuche des Herrn Charles Hatchett sowohl, als meine eigenen, beweisen, dafs die erdichten Theile in den Knochen zuverlässig ein thierisches Medium, eine netzförmige gallertartige Materie besitzen; und ob ich gleich bis jetzt nur in den Knochen junger Vögel eine endlich netzförmiges Gewebe entdecken konnte, so zeigen doch die Resultate der Operation, wodurch es mir gelang, die thierische Materie von den Knochen verschiedener Thiere wegzubringen, die gleiche Vertheilung dieses Princips als die beständige Grundlage eines jeden Knochenbaues.

Meine eigene Meinung ist diese, dafs in jedem Falle der Aufsaugung eines Knochens dieser Prozefs durch die Wirkung einer Kraft beginnt, die sich in dem über dem Theile im Kreislauf bewegten Blute äufsert, wodurch sich die Beschaffenheit des thierischen Princips verändert, und die erdichten Theile auflockern, so dafs sie leicht durch Aufsaugung weggeschafft werden können; und ob wir gleich hiervon noch sehr wenig wissen, so glaube ich doch darthun zu können, dafs die Aufsaugung in den Zwischenräumen der Knochen durch die verschiedentlich modificirte Aktion der nämlichen Gefäfse und der nämlichen häutigen Scheiden erfolgt. Dieses ist die langsame Aufsaugung beim Wachsthume und in der Jugend, und das, was in Verbindung der Knochenentzündung im gesunden Zustande geschieht, abgesehen von der Aufsaugung, welche während der Dauer venerischer Beschwerden, des Quecksilbers, und bei vielen andern Gelegenheiten Statt findet.

Es läfst sich vermuthen, dafs der erwiesene äufserst feine Umlauf in den Zwischenräumen der Knochen eben so wie die übrigen mit der Maschine verbundenen Systeme die

Verrichtungen ihrer Gefäfse auf eine ihnen eigene Weise umzuändern und zu modificiren vermöge; und dafs nach Maafsgabe der veränderten Aktionen in den Blutgefäfsen, die besondern Verwandtschaften, zu einer Zeit befördert und zu einer andern verzögert werden. Auch halte ich es für äufserst wahrscheinlich, dafs der Galvanismus, den man in einigen neuern Versuchen durch Ordnen und Trennen der Elementarbestandtheile der thierischen Flüssigkeiten eine eben so sonderbare als unerwartete Kraft äufsern sah, durch die Wirkung der Gefäfse auf das darin Enthaltene sich im Blute entwickelt, und dafs die besondere Stellung der Gefäfse den Widerstand und die Bewegung des Blutes auf eine solche Art regelt, wodurch am besten über die Entwickelung des bestimmten Maafses thierischer Electricität Gewähr geleistet wird, welches die Erzeugung und Anwendung neuer Verbindungen erfordern.

Nach diesen allgemeinen Bemerkungen schreite ich nun zur Betrachtung der Knochenkrankheiten fort.

Die Absicht, eine Reihe von Untersuchungen aufzustellen, setzt nothwendig einigen Plan oder eine Anordnung des Gegenstandes voraus: aber die Knochenkrankheiten in eine Art von System zu bringen, ist gar kein leichtes Unternehmen. Einigen könnte zwar der bloíse Versuch davon bei unserm jetzt noch unvollkommenen Wissen, ein unnützer Zeitvertreib scheinen: da ich es aber für unerläfslich halte, dabei eine gewisse Ordnung zu beobachten, so habe ich diejenige vorgezogen, welche, wie ich versichert bin, den wenigsten Einwürfen ausgesetzt ist, nach welcher ich die Krankheiten in Rücksicht auf den, einer jeden gewöhnlichsten Charakter unter folgende Kapitel oder Abtheilungen gebracht habe.

Ordnung der Knochenkrankheiten.

I.

Veränderung der äussern Gestalt, die nicht von allgemeiner Geschwulst, sondern meistentheils von einer Ablagerung neugebildeter Knochenmaterie auf die Oberfläche des Knochens herrührt.

Hierunter sind alle Knoten und solche Anhäufungen von Knochenmaterie begriffen, welche Knochenauswüchse bilden. Diese Krankheiten sind überhaupt die Folge des Reizes oder der Aufregung des Umlaufs in der Knochenhaut, wodurch das Gewebe dieser selbst gewisse vorwärts schreitende Veränderungen erfährt, indessen die Haararterien die Knochenmaterie absetzen, deren Menge und Ansehen sich nach der besondern Natur der Aufregung richtet, wovon sie ihren Ursprung nahm; zuweilen ist die Erscheinung eines Knochenauswuchses die Folge davon, dafs der äufsere Theil des angegriffenen Knochens sich absondert und die allgemeine Oberfläche überschritten hat.

Die Erscheinungen, welche durch die Bildung neuer Gelenke erzeugt werden, und die, so von der in der Knochenhaut auf die Nekrose folgenden Knochenbildung entstehen, sowohl als die Ungleichheiten auf der Oberfläche als Folge der Wiedervereinigung bei Knochenbrüchen, gehören unter dieselbe Abtheilung.

II.

Vergröfserung vom Anschwellen der ursprünglichen Knochensubstanz.

Hierzu rechnet man die mancherlei Erscheinungen bei dem Winddarm, einer Krankheit, wo die natürlichen Ab-

sonderungen zum gröfsten Theil den Inhalt der Geschwulst ausmachen.

Die scheinbare Leichtigkeit, womit bei dergleichen Gelegenheiten der Knochen nachgiebt, erklärt sich zum Theil aus der Aufregung, welche die Häute, so die, in der dichten Knochensubstanz inwendig befindlichen Gänge inwärts überziehen, sowohl als wie die in der Markhöle befindlichen häutigen Ausdehnungen durchwandert; denn indessen die ganze darin enthaltene Masse einen gewissen Druck nach aussen übt, werden die Knochenwände durch die Einwirkung des nämlichen Prinzips, welches durch alle unzähligen, die dichtern Theile des Knochens durchkreuzenden Gänge sich verbreitet, immer mehr dahin gebracht, sich zu entfalten.

Diese Krankheiten scheinen von einer besonders modificirten Action der Skrofeln herzurühren.

III.

Vergröfserung der Knochen, verbunden mit vermehrter Ablagerung der Knochenmaterie in ihren Zwischenräumen, wodurch, wie bei der Knochenentzündung im gesunden Körper, das Gewebe derselben dichter und fester wird, als es im natürlichen Zustande ist.

Sie begreift alle diejenigen Krankheiten unter sich, welche mit gesunder oder plegmonöser Knochenentzündung verbunden sind. Da das Entstehen dieser Art von Entzündungen einen beträchtlichen Grad körperlicher Stärke erfordert: so kommt sie meistentheils bei Vollendung des Wachsthums, so wie gegentheils die skrofulöse Vergröfserung meist in einem frühern Zeitraume vor. Die dabei erscheinenden Zufälle richten sich nach den Grade der Energie der lebendigen Kräfte, verbunden mit der eigenthümlichen Natur des Reizes.

Das in diesen Fällen aktiv Wirkende sind die häutigen Scheiden, welche die in die Länge laufenden Gänge der Knochen inwendig bekleiden; und ich getraue mir beweisen zu können, dafs diese hierbei eine Kraft äufsern, Knochenmaterie sowohl einzusaugen, als abzusondern. Dafs bald die eine, bald die andere dieser Aktionen besonders vorherrscht, kommt von der unendlichen Verschiedenheit her, die man bei genauer Untersuchung der Theile wahrnimmt. In den einen Falle wird man die Gänge beträchtlich vergröfsert, mit geringer Einsaugung und noch geringerer Ablagerung der Knochenmaterie in den Zwischenräumen, in dem andern eine geringere Anlage zur Vergröfserung der Gänge mit beträchtlicher Ablagerung der Knochenmaterie, finden; indessen man in dem dritten, dafs die Entzündung lediglich sich auf eine Seite der Knochenröhre beschränkt und dieselbe verdickt und fester gemacht hat, während die entgegengesetzte Seite unangegriffen blieb. In einigen der letzteren Fälle wird man sehen, dafs ein sehr sonderbarer Prozefs Statt gefunden hat: denn wenn die Aufregung lange gedauert hat, ohne gewisse Grenzen zu überschreiten, so hat sich die Markhöle nach und nach von dem Mittelpunkte des Knochens zu der am weitesten von dem Sitze der Entzündung entfernten Seite hingegeben.

IV.

Mehr oder minder merkbare Vergröfserung mit Anlage zur Aufsaugung und Desorganisirung der Knochen, welche entweder von der innern oder Markhöle entspringt, wobei die Knochentheilchen nach und nach abgesondert und weggesogen werden; oder welche auf die äufsere Oberfläche wirkt, wobei diese von Zeit zu Zeit sich abblättert.

Wenn durch diesen Procefs die innern Knochentheile schwinden, so scheint der Reiz inwendig in der Markhöle zu

entstehen und nach aufsen als aus einem Mittelpunkte zu wirken. Dieser Reiz und die darauf folgende vermehrte Absonderung greift zuerst die innere häutige Bekleidung der in die Länge laufenden Gänge an, welche zunächst um die Markhöle in den festen Theilen des Knochens im Kreise liegen. Wie die Menge des abgesonderten Markes in den nach der Länge laufenden Gängen zunimmt, wird auch der Raum durch den vermehrten Druck sehr bald vergröfsert; und da der Widerstand gegen die Markhöle hin geringer ist, so ergiefst sich die zwischen den Gängen und der allgemeinen Höle befindliche dünne Knochenmaterie gradweise nach innen; und so wie dieser Prozefs fortschreitet, breitet sich die Sphäre des Reizes zu dem nächsten Kreise der Gänge aus, deren Wände zu schwinden beginnen, indem sie im Verhältnisse zu ihrer Ausdehnung dünner werden; und so wie dieses immérfort geschieht, werden die erst aus ihrer Lage gebrachten und äufserst dünn gewordenen Plättchen wirklich weggesogen. Hat dieser Prozefs eine gewisse Höhe erreicht, so bekommen die Knochen das Ansehen von blofsen Schalen und werden zuweilen so dünn als Papier.

Ist hingegen der äufsere Theil eines Knochens auf diese Art angegriffen, so rührt dieses gemeiniglich von einem Abscesse oder einer andern Geschwulst in den denselben bedekkenden weichen Theilen her. In diesem Falle verbreitet sich die Sphäre des Reizes, bis mittelst der Knochenhaut der äufsere Theil des Knochens angegriffen wird. Gewöhnlich erfolgt hierbei eine Abblätterung, die auf dem Grunde des Abscesses sich zuerst zeigt, und nach den Umständen entweder weiter geht oder nicht.

Diese Krankheiten kommen am häufigsten vor, wenn das Skrofelgift sich dahin wirft, und man hat grofse Ursache zu glauben, dafs sie mit einen skrofulösen Zustande des Körpers verbunden sind.

V.

Wegsaugung ohne Vergröfserung: eine Folge einer eigenen, mehr oder weniger durch den allgemeinen Bau der gröfseren Knochen verbreiteten Aufregung, welche ihre Seiten schwächt und für Brüche von leichten Ursachen empfänglich macht.

Ob man gleich diese Art von Krankheiten nicht selten antrifft, so hat man sie doch meines Ermessens bisher äusserst mifsverstanden. Die von ihnen dargebotenen Erscheinungen und bisweilen die daraus entspringenden Zufälle wurden bald der Caries, bald einer wiedernatürlichen Brüchigkeit der Knochen zugeschrieben; aber die Caries macht, dafs der angegriffene Knochen abstirbt, und brüchig kann der Knochen dann erst werden, wenn er einige Veränderungen in seinen Bestandtheilen erlitten hat, indessen in gegenwärtigen Falle der Knochen weder seine Lebenskraft noch seine gesunde Beschaffenheit eingebüfst zu haben scheint.

Diese Wegsaugung ist die langsame Folge einer Aufregung der häutigen Scheiden, der nach der Länge laufenden Gänge, und während diese Häute von ihrer innern Oberfläche eine vermehrte Menge Marksubstanz absetzen, werden sie äufserlich zu einsaugenden Oberflächen, welchem zu Folge die Gänge sich vergröfsern; und da diese Vergröfserung immer weiter geht, so vereinigen sich die glatten Oberflächen vieler von diesen Gängen endlich in Einen Raum, innerhalb welchen man noch sehr deutlich die Spuren der Werkzeuge wahrnehmen kann, wodurch die Höle hervorgebracht worden war.

Findet diese Krankheit in Verbindung mit der Bildung von Knoten und andern Krankheitserscheinungen Statt, während der Kranke an venerischen Zufällen leidet: so mufs man sie den Folgen dieser Krankheit beizählen.

VI.

Veränderung in der Gestalt eines ausgewachsenen Knochens, wenn die innersten Theile seines Baues allmälig aufgesogen sind, der Bau im allgemeinen geschwächt und nach und nach unfähig geworden ist, die Last des Körpers zu tragen und die Bewegung der Muskeln zu unterstützen.

Diese Abtheilung enthält die Erscheinungen, welche von der Knochenweiche herrühren, einer Krankheit, die bei vielen Individuen und in einem und demselben in mehrern Theilen des Körpers, verschiedene Wirkungen äufsert. In einigen Fällen läfst sich aus der Farbe, dem Ansehen und dem Geruche dieser Knochen, und besonders aus ihren, zuweilen beim Vetrocknen sehr beträchtlichen Einschrumpfen ein zu grofses Verhältnifs thierischer Materie vermuthen; meistentheils macht die widernatürliche Krümmung der Knochen das einzige äufserliche Kennzeichen der Krankheit aus, doch scheint bei allen die oben in der vierten Ordnung beschriebene Art der Wegsaugung bei Schwächung der Knochen die Hauptrolle zu spielen, indem dieser Prozefs in allen bisher von mir untersuchten Fällen die Röhre des Hüftknochens fast so dünn als Pappe gemacht hat.

VII.

Theilweises Absterben oder Nekrose der Knochen: zuweilen die Folge eines Abscesses innerhalb desselben, aber am häufigsten einer Krankheit in den denselben bedeckenden weichen Theilen.

Die Nekrose ist meist die Folge einer Krankheit in den weichen Theilen; und wenn der abgestorbene Theil einen wei-

ten Umfang hat, besonders wenn die Krankheit einen röhrenförmigen Knochen einnimmt, veranlafst sie eine fortlaufende, zur ersten Ordnung gehörige Aktion. Es entsteht ein Grad von Aufregung, wodurch eine Knochenmaterie abgesondert wird, die sich in das Zellgewebe der Haut absetzt, und wie diese zunimmt, wird nach und nach das Zellgewebe, worin sie lag, aufgesogen, so dafs man nach einiger Zeit ein starkes und dichtes Gewebe eines neuen Knochens erblickt, welcher mehr oder weniger vollständig den alten umhüllt.

Dieses neue Gebilde mufs nothwendig sich mit den lebenden äussern Enden des ursprünglichen Knochens vereinigen: denn da die Knochenmaterie in dem Gewebe der Knochenhaut abgesondert wird, so folgt sie dem Laufe und der Richtung dieser Haut, so dafs bei übrigens hinlänglichen Kräften des Körpers sie in jedem Falle die Grenzen des abzusondernden Theiles überschreitet, sey dieser auch noch so ausgebreitet.

VIII.

Veränderung in der Gestalt des wachsenden Knochens von der mehr vollständigen Entfernung des Kalkphosphats aus dem Knochenbaue, bei übrigens unveränderter Organisation des Knochens.

Die hier angedeutete Krankheit ist die gewöhnlich unter dem Namen „Rhachitis“ beschriebene, in welcher die Knochen widernatürlich weich werden und mehr oder weniger ihre Durchsichtigkeit und Dichtigkeit verlieren, so dafs sie bisweilen sich nach jeder Richtung biegen lassen.

IX.

Verlust der Festigkeit mit Wegsaugung und Desorganisirung der Knochen von einem verderbten Zustande des Körpers, bisweilen dem Scorbut nahe verwandt, und mit Zersetzung der Knochengallerte verbunden.

Von dieser Krankheit findet man wenig Beispiele aufgezeichnet; die bekannt gewordenen scheinen sehr sonderbar, und lassen sich fast nicht erklären. Doch findet man bei ihrem Fortschreiten zuweilen, dafs sie den nämlichen Gang, wie die in der vierten Ordnung beschriebene Wegsaugung nimmt, und dafs in dergleichen Fällen hier und da Stücke von äufsern Knochenschalen an der Knochenhaut hängen.

Aus dem Befunde der Leichenöffnungen, so wie aus den im Leben beobachteten Zufällen, läfst sich mit Recht auf die Verwandtschaft dieser Krankheit mit dem Scorbute schliefsen.

Bemerkungen über die Knochenkrankheiten.

Erste Abtheilung.

Ueber die Veränderung der äufsern Gestalt, entweder von besonderm Anschwellen, oder von Ablagerung neu gebildeter Knochenmaterie, auf der Oberfläche der Knochen.

Bei Betrachtung der unter diesem Kapitel begriffenen Knochenkrankheiten sind die anzuführenden Erscheinungen sowohl in Ansehung ihrer Ursachen, als der dadurch hervorgebrachten Veränderungen äufserst verschieden. Einige entspringen aus einer spezifischen Krankheit, die dem Anscheine nach von dem Daseyn eines venerischen Gifts im Körper abhängt; andere scheinen eine blos örtliche Folge einer äufserlichen Gewaltthätigkeit zu seyn, ohne dafs dabei der Körper für eine krankhafte Veränderung einige Anlage zeigt; obgleich im Gegentheil Fälle vorkommen, wo die unbedeutendste Veranlassung, wodurch der Umlauf in der Knochenhaut gestört wird, irgend eine Krankheit dieser Haut, verbunden mit weit verbreiteter Absonderung der Knochenmaterie, verursacht, die auf alle Fälle tödtlich ausfällt.

Ich trage auch in diesem Kapitel darauf an, die Erscheinungen und die Struktur der nicht als Folge einer Krankheit, sondern als das natürliche Mittel mancherlei Verletzungen zu ersetzen, abgelagerten Knochenmaterie zu untersuchen. Diese Association könnte tadelnswerth erscheinen, indem sie Krankheitserscheinungen mit den Folgen von Gesundheit und Stärke vereinigt: aber man mufs doch gestehen, dafs die mancherlei Aktionen, worauf ich mich hier beziehe, gewissermafsen einander ähnlich

sind, welches mich bestimmt, sie alle unter einen und denselben Hauptbegriff zu bringen.

Von dem partiellen Anschwellen der äufsern Oberfläche der Knochen.

Herr Hunter sagt in seinen Vorlesungen: bisweilen sind die Knochen selbst geschwollen, und die Theile offenbar hervorgetrieben; wie dies zugehe, läfst sich schwer begreifen. Nun kommt das hier beschriebene Ansehen genau in vielen Fällen vor, die man für Knochenauswüchse hielt. Das Prinzip, nach welchem die Gestalt der Knochen verändert wird, habe ich bereits zu erklären versucht; und was den Grund der Veränderung und Verbreitung der Krankheit betrifft, so ist dieser so verschieden, als die sich abändernden Umstände, welche die Ausbreitung der Sphäre des Reizes in den gefäfsreichen häutigen Ausdehnungen regeln, die mit der Knochenhaut verbunden sind und von da in den dichten Knochenbau übergehen.

Alle praktischen Schriftsteller kommen darin überein, dafs die Struktur der Knochenauswüchse äufserst sonderbar ist, da sie in einigen Fällen vergleichungsweise weich, locker und gegittert, und noch in andern so hart und fest wie Elfenbein, und daher äufserst schwer wegzubringen sind. Gleichwohl ist mir nicht bekannt, dafs einige der Schriftsteller, die bis jetzt diesen Gegenstand behandelt haben, deutlich genug den Unterschied der mancherlei Aktionen dargestellt hätten, wodurch die verschiedenen Erscheinungen hervorgebracht werden. Einige derselben zeigen ungeachtet ihrer sichtlichen Folgen nur sehr leichte Abweichungen von den natürlichen, im gesunden Zustande Statt findenden Aktionen; andere bezeichnen eine krankhafte Umänderung des ganzen Körpers, obgleich die örtliche Veränderung einem oberflächlichen Beobachter weit weniger in die Augen fällt.

Die Exemplare von partiellen Geschwülsten, welche ich besonders untersuchte, habe ich aus der Sammlung in Herrn

Heaviside's Museum ausgewählt; ich zog die vor, wo die Geschwulst auf irgend einer Stelle des mittlern Theils der verschiedenen Knochen aufsitzt, weil man alle oder doch die meisten unmittelbar mit den Gelenken verbundenen Erscheinungen mehr als Folgen einer Krankheit der Gelenkbänder anzusehen hat, und demnach genau zu reden, sie keiner veränderten Aktion, weder in der Substanz der Knochen, noch in der sie bekleidenden Knochenhaut zuschreiben darf.

Diese Krankheiten scheinen mir von irgend einer äussern Ursache, entweder einem Drucke oder Stofse herzurühren, und Folgen eines gewissen Zustandes der Knochenhaut dieses Theiles und der Häute der Gänge innerhalb der Knochen zu seyn, der zuverlässig von dem völlig gesunden, obgleich ohne einige materielle Veränderung, abweicht; in vielen Fällen stören sie die der Gesundheit gemäfsen Verrichtungen dieser Häute über die erste oder zweite Reihe der in die Länge laufenden Gänge hinaus gar nicht; und selbst in dieser, nur in einer kleinen und beschränkten Ausdehnung wirkenden, zeigen sie keine andern Erscheinungen als solche, von denen wir jetzt wissen, dafs sie aus vermehrter Thätigkeit in den der Gesundheit gemäfsen Aktionen des Gefäfssystems innerhalb der Knochen entspringen.

Doch findet man zuweilen, dafs der Eindruck sich durch die ganze Substanz der einen Seite einer Knochenröhre ausbreitet und auswärts einen Tumor erzeugt, dessen Struktur sich in nichts von der eines gesunden Knochens unterscheidet, obgleich im Ganzen die Struktur der Masse verändert ist.

Bisweilen kann man die Veränderung nur als Folge der allmälig vermehrten Absonderung von Marksubstanz in den nach der Länge laufenden Gängen ansehen, indessen sie ein andermal offenbar von einer vermehrten Absonderung der Knochenmaterie herkommt, die aber doch immer wie im gesunden Zustande abgesetzt wird, denn der angegriffene Theil der Röhre wird nur dadurch verändert, dafs er gröfser oder vielmehr länger wird.

Die Präparate, welche am meisten meine Aufmerksamkeit erregten, sind eine Reihe von Knochenauswüchsen auf den längern Röhren, besonders von Schenkelknochen; aus diesen lassen sich solche Exemplare auswählen, woraus deutlich die allgemeine Struktur solcher Knoten erklärt werden kann. Auf der vordern Oberfläche der Mitte des Schenkelknochens fand ich einmal einen glatten, oben eiförmigen Knoten; seine Erhöhung über die allgemeine Oberfläche betrug $\frac{1}{4}$ und seine gröfste Breite; die der Axe des Körpers parallel war, 1 Zoll. Um diesen Knoten genauer zu untersuchen, nahm ich mit Hay's Säge einen Theil davon weg, indem ich zwei Querschnitte, einen durch die Mitte des Knotens, den andern unter seinem Ende, und zwei gleichlaufende Schnitte in die Länge machte, so, dafs der eine den eingeschlossenen Theil des Knotens zugleich mit dem Theile der Röhre, auf welchem er sich gebildet hatte, absonderte. (S. Taf. V. Fig. 1.) Dann wurde das Exemplar auf die vormals (S. erster und zweiter Abschnitt.) angegebene Weise calcinirt und präparirt und darauf unter das Sonnenmikroskop gebracht. Aus genauer Untersuchung der nach und nach gemachten Durchschnitte dieses Exemplars (S. Taf. V. Fig. 2.) erhellte deutlich, dafs die Geschwulst nicht durch eine Ablagerung der Knochenmaterie entstanden war, wie man nach ihrem äufsern Ansehen hätte vermuthen können. Die der Gesundheit gemäfse Aktion der absondernden Häute, innerhalb der beiden mehr äufserlichen Reihen der in die Länge laufenden Gänge, war einigermafsen gestört, und dadurch die Menge der abgelagerten Knochenmaterie vermehrt worden, und dieser Zuwachs am Volumen der darin enthaltenen Theile hatte zuletzt die äufsere Oberfläche des Knochens in die Höhe getrieben, ohne einen andern Schein von Abweichung der natürlichen Struktur der Theile hervorzubringen, als in der Vergröfserung des Ganzen.

Ein anderes Präparat, welches ich besonders untersuchte, ist von einem Schenkelknochen, der an dem vordern Theile, ungefähr in der Mitte der Röhre, einen beträchtlichen Knoten hat.

Nach seiner äufsern Gestalt scheint es mir fast ohne Zweifel, eine Ablagerung von Knochenmaterie auf der äufsern Oberfläche des Knochens zu seyn: denn ein beträchtlicher Theil seines Umfanges stieg nicht nur plötzlich über die allgemeine Oberfläche des Schenkelknochens, sondern erstreckte sich auch an einigen Stellen über das, was die Grundfläche des Knotens zu seyn scheint; seine gröfste Breite ist 1, die Länge 4, und seine Höhe über die natürliche Oberfläche des Knochens beinahe $\frac{1}{2}$ Zoll.

Sandifort giebt in seinem Mus. anat. zwei Abbildungen eines Knochenauswuchses, welcher genau mit dem so eben von uns betrachteten übereinkommt, aufser dafs er fast zwei Zoll länger und $\frac{1}{2}$ Zoll breiter ist. Aber darin scheint er sich zu irren, dafs er den Ursprung desselben blofs nach seinem äufsern Ansehen beurtheilt. Er beschreibt ihn als „ein Beispiel eines schuppigen Bruches“ und sagt: „von der äufsern Seite des linken Schenkelknochens hat sich ein 4 Zoll langes Plättchen abgesondert, welches an der vordern und obern nur zum Theil wieder mit dem Knochen verwachsen ist, an der untern aber $2\frac{1}{2}$ Zoll davon absteht.“ Mir kam es vor, im gesunden Zustande der Knochen sey der Schaft des Schenkelknochens von zu dichtem Gewebe, als dafs er durch irgend eine äufserliche Verletzung auf die hier angenommene Weise zerbrechen könne: denn wenn ein Theil der Röhre durch hinreichende Gewalt gespalten wird, so geht dieses schwerlich ohne einen damit verbundenen Querbruch ab, welches augenscheinlich weder bei einem der von Sandifort dargestellten, noch bei irgend einem der zahlreichen und merkwürdigen Exemplare in Herrn Heavisides Museum der Fall war. Um jedoch diesen Punkt hinlänglich aufzuklären, schnitt ich das oben erwähnte Exemplar entzwei, in Erwägung, dafs nach aller Wahrscheinlichkeit die innere Struktur die Art seines Entstehens zeigen würde, in welcher Erwartung ich mich auch nicht täuschte. Es ergab sich, dafs der Knoten aus dem aufgetriebenen oberflächlichen Theile des Knochens entstanden war; und sowohl in dem vo-

rigen als diesem Beispiele beschränkte die Störung des dem gesunden Zustande gemäfsen Säfteumlaufs innerhalb des Knochens sich auf die mehr äufsere Reihe der in die Länge laufenden Gänge, in einer gewissen Ausdehnung, unter welcher die natürliche Struktur der Röhre unverändert blieb. (S. Taf. V. Fig. 3.)

In Herrn Heavisides Museum befindet sich ein anderer sehr merkwürdiger Knochenauswuchs, der auf dem vordern Theile des Schenkelknochens aufsitzt, und sowohl nach seiner Stelle, als nach der Lage der Massen von Knochenmaterie, woraus er entstanden ist, scheint der äufsere Schienbeinmuskel zum Theil in Knochen verwandelt zu seyn. Die Ausbreitung des Knotens ist der Ausbreitung der Insertion dieses Muskels gleich, und die Ungleichheiten auf seiner Oberfläche sehen den Bündeln der Muskelfasern sehr ähnlich. Die gröfste Erhöhung dieses Knotens über die allgemeine Oberfläche des Knochens ist $1\frac{1}{4}$ Zoll.

Um zu bestimmen, wie diese Geschwulst entstanden sey, theilte ich den Knoten in der Länge, und fand, dafs er ebenfalls darin den vorher untersuchten Exemplaren völlig gleich kam, obschon in gegenwärtigem Falle die Krankheit tiefer in die Struktur des Knochens eingedrungen war. Ungefähr $\frac{2}{3}$ der dichten Substanz der Röhre, wo der Knoten aufsafs, waren in ein gleiches, lockeres und gegittertes Gewebe verändert.

Ein sehr schönes Exemplar eines Knochenauswuchses liefert Sandifort in einem Knoten, der an Gröfse und Gestalt einer Schaafniere sehr ähnlich ist, wenn man annimmt, die flache Seite liege gegen die innere Seite des Schenkels, dem Theile des Knochens gegenüber, welcher beim Reiten gewöhnlich am Sattel anschliefst. Man sieht einen rings um die Grundfläche des Knotens geführten und die Markhöle des Schenkelknochens blos liegenden Schnitt, welcher beweist, dafs in diesem Falle die Krankheit zu den Häuten verbreitet war, welche die sämmtlichen, innerhalb dieser

Seite der Röhre enthaltenen, nach der Länge laufenden Gänge inwendig überziehen, und dafs folglich der angegriffene Theil des Knochens sich nach allen Richtungen ausgebreitet hatte. Sie war in die Länge und Breite gewachsen, und da das, was in der allgemeinen Markhöle enthalten war, nebst der natürlichen Gestalt des Knochens ihr Eindringen zu verhüten gesucht hatte, so hatte die Geschwulst langsam nach aufsen zugenommen. Daher setzte sich die allgemeine Markhöle der Schenkelknochenröhre in die innerhalb des Knotens befindliche fort. Das Wachsthum dieser Geschwulst schränkte sich nicht auf die Bildung einer zunehmenden Ausdehnung des Knochens ein, denn die überall gleiche Dicke der Theile des Knotens beträgt fast 1 Zoll, indem die Dichtheit seines Gewebes eher geringer als die des ursprünglichen Knochens zu seyn scheint.

Sandifort hat auch von beträchtlichen Knoten dieser Art noch einige Abbildungen mehr geliefert. Bei dem einen ist die Geschwulst von der innern Seite des obern Endes des Oberarmknochens genau da entstanden, wo der Knochen bei dem gewöhnlichen Gebrauch der Krücken gedrückt wird. Bei einem andern war der Knoten von der vordern Fläche des Schienbeins 2 Zoll über den Knöchel entstanden. In diesem zwei Beispielen zeigen die Schnitte eine Krankheit der ganzen festen Substanz, welche sich in einem Zustand verändert hat, der dem gitterartigen Gewebe innerhalb der äufsersten Enden der Röhrenknochen sehr ähnlich ist.

In dem Auswuchse auf dem Oberarmknochen zeigt der Schnitt die Anlage zur Bildung eines neuen Knochens, der das Ansehen eines locker gegitterten Baues hat, der sich quer durch die allgemeine Markhöle des Knochens dem Sitze der Krankheit gegenüber zieht, und in dem Schnitte des Exemplars auf dem Schienbeine ist die nämliche Anlage weiter fortgeschritten, und die ganze Markhöle der äufserlichen Geschwulst gegenüber mit Gitterwerk angefüllt.

In einigen wenigen Fällen scheint die letztere Krankheit (die

innerhalb des Markraums) die Oberhand zu haben, welches durch ein Präparat in Herrn Heaviside's Museum sehr schön erläutert wird. Es ist ein Theil des Schädels eines Mannes, welcher viele Jahre lang wahnsinnig gewesen war. Das linke Seitenbein ist in eine äufserlich unebene Geschwulst aufgetrieben, eine Folge vermehrter Absonderung von Knochenmaterie in dem Markraume oder der Diploë zwischen den beiden Tafeln der Hirnschale. Der Abstand zwischen den beiden von einander getrennten Tafeln des Schädels, als der dickste Theil der Geschwulst, beträgt ungefähr 1 Zoll; die Grundfläche bedeckt eine Ausdehnung von ungefähr 4 Zollen. Die natürliche Gestalt der Schädelhöle hat keine Veränderung erlitten.

Ueber die Knochenerzeugung in den Gefäfsen der Knochenhaut, als Ursache von Knoten oder Knochenauswüchsen.

Die Absonderung von Knochenmaterie durch die Gefäfse der Knochenhaut nimmt so mancherlei verschiedene Formen an, und findet unter so vielerlei Umständen Statt, dafs es beinahe unmöglich ist, sowohl diese zu einer specifischen Aktion gehörigen Erscheinungen zu bestimmen, als auch in allen Fällen von solchen zu unterscheiden, welche von allgemeinen oder zufälligen Ursachen entstehen können.

Bei dieser Gelegenheit trage ich zwei Arten der Struktur zur Untersuchung vor. Die eine entsteht, wenn die Knochenerzeugung eine umgrenzte Knochenschuppe oder Platte auf der natürlichen Oberfläche abgesetzt hat; diese Aktion ist oft mit einem Grade vorhergehender Verdickung einer empfindlichen, schmerzhaften, wahrscheinlich entzündeten Knochenhaut verbunden und scheint zuweilen von einer Krankheit ganz eigener Natur herzurühren. Die andere entsteht in Verbindung mit einer grofsen Verdickung der Knochenhaut, und ist äufserst wahrscheinlich die Folge eines mehr oder minder vollkommenen krankhaften Zustandes

dieser Haut, welche, da sie im Verfolge der Krankheit im Umfange zunimmt, neue Merkmale erhält, die nach Maſsgabe des Alters und der Constitution des Kranken die Beschaffenheit und Menge der Knochenabsonderung bestimmen.

Ueber die mit der Bildung von Knoten verbundenen Erscheinungen an Knochen belehrte ich mich im Sommer 1814, zu welcher Zeit ich auch die meisten von den diesem Abschnitte beigefügten Zeichnungen verfertigte. Doch kann ich nicht umhin, eine Beschreibung dieser Erscheinung an den Knochen aus einem so eben herausgekommenen schätzbaren Werke wegen ihrer besondern Genauigkeit hier einzurükken. Indem der Verfasser von oberflächlichen Knochenauswüchsen redet, sagt er: *) „In der zweiten Form, unter welcher die Knochenauswüchse sich zeigen, bietet ein übrigens in jeder Hinsicht gesunder und natürlicher Knochen eine umgrenzte und mehr oder minder grofse Geschwulst dar, deren Struktur von dem Gewebe des ursprünglichen Knochens verschieden ist, und neu hinzugekommen scheint. Die anatomischen Präparate, woran man diese letztere Art studiren kann, zeigen in der That, wenn die Krankheit noch wenig Fortschritte gemacht hat, eine mehr oder minder dicke, auf die äufsere Oberfläche des ursprünglichen Knochens befestigte Knochenplatte, die sich ablöset, wenn man den Knochen erweicht und lange der Berührung der Luft aussetzt, und unter welcher man das darüber liegende Gebilde gänzlich unverändert findet.“ Unmöglich kann irgend eine Beschreibung genauer als diese seyn, den letztern Umstand der Erzählung abgerechnet, der leicht übersehen werden kann, weil der genaue Zustand des unterliegenden Knochens nicht ohne Hülfe des Mikroskops erkannt, und selbst mit diesem Werkzeuge die veränderte Organisation desselben nicht entdeckt werden kann, wofern nicht das Auge

---

*) *Précis élémentaire des maladies chirurgicales. Par S. Delpech. Tom. III. p. 572.*

vorläufig mit dem natürlichen Ansehen des dichten Knochenbaues vertraut geworden ist.

Was ich so eben beschrieben habe, kam aufs genauste mit der abgelagerten Knochmaterie überein, die ich an verschiedenen Stellen der Schien - und anderer Beine bei einem Manne beobachtete, den ich bis zu seinem Tode behandelte und dessen ehemalige Geschichte mir wohlbekannt war; seine schmerzhaften Geschwülste und andere durch sie hervorgebrachte Zufälle wurden auf einmal erleichtert und sogleich gehoben, als der Reiz des Quecksilbers auf ihn einwirkte. Der nach vorgängiger Calcination gemachte Einschnitt in den krankhaften Theil des Schienbeins zeigte sehr deutlich die natürliche Oberfläche des Knochens, worauf eine dünne, ungefähr $\frac{1}{4}$ Zoll dicke Ablagerung von Knochenmaterie lag. Die besondere Anlage der Räume zwischen der neuen Ablagerung und dem natürlichen Knochen läfst mich glauben, dafs die Knochenmaterie nicht unmittelbar auf der natürlichen Oberfläche abgesetzt worden, sondern dafs die Absonderung in dem Gewebe der Knochenhaut geschehen war, so dafs nur die feinste Platte der Haut die Absonderung gebildet hatte. Auch ist es mir ganz deutlich, dafs, indem einige Theile dieses dazwischen befindlichen häutigen Gewebes nach und nach weggeschafft werden, so dafs die neue und alte Knochenmaterie mit einander unmittelbar in Berührung kommen und sich genau vereinigen konnten, andere Theile wirklich eine neue Funktion unternommen hätten, indem sie Absonderungen bewirkten, die in sichtlichen Eigenschaften dem, in den nach der Länge laufenden Gängen enthaltenen Marke glichen und gleiche Wirkung mit denselben äufserten. (Taf. V. Fig. 4.) Die Oberfläche des neuen abgelagerten Knochens war äufserst schön, und zeigte eine grofse Verschiedenheit in dem für den Druck der Gefäfse und der abgesonderten Materien bestimmten Oeffnungen, welche man schlechterdings nur durch das Sonnenmikroskop darzustellen im Stande gewesen seyn würde. (Taf. V. Fig. 5.)

Die Ablagerung von Knochenmaterie auf die unveränderte

Oberfläche eines ursprünglichen Knochens kann Statt finden, so oft der naturgemäfse Säfteumlauf durch die Knochen gestört wird, wie dieses die fast unzähligen Veränderungen an Beispielen in Herrn Heaviside's Museum beweisen. Sie stellen in einer langen Stufenfolge die mancherlei Abschattungen dieses Processes dar, wie sie Folgen der blosen Zerschändung der Knochenhaut bei Amputationen sind; in einer andern, wo sie durch den hinzugekommenen Reiz von einem abgestorbenen und abgesonderten Stücke des durchsägten Knochens entstanden; und in einer dritten sehr zahlreichen, wo von mancherlei Ursachen ein beträchtlicher Theil eines Knochens verdorben und dem durch die Nekrose hervorgebrachten Veränderungen unterworfen worden war. Bei Fällen der ersten Art scheint die Aufregung sich meist auf eine sehr kleine Stelle der Oberfläche eingeschränkt zu haben, und sowohl die Dicke als der Umfang der abgelagerten Materie unbeträchtlich gewesen zu seyn. Bei der zweiten Art scheint der Umfang des sich absondernden Knochentheils die Heftigkeit der Aufregung und die darauf folgende Ablagerung auf die Knochenhaut geregelt zu haben. Bei der dritten ist in vielen Fällen die Menge und der Umfang der abgelagerten Knochenmaterie beträchtlich und der Absonderungsprocefs kommt dem sehr nahe, wo der Körper einen neuen Knochen mit der besondern Absicht bildet, den Nachtheilen vorzubeugen, welche sonst die Folge einer sich weit verbreitenden Nekrose sind.

Ich komme nun zur Betrachtung derjenigen Fälle, wo die Knochenhaut krankhaft verändert und verdickt ist, und eine sehr weit verbreitete Knochenmaterie abgesondert wird, wodurch die Krankheit entsteht, welche einige Schriftsteller Knochenauswuchs (exostosis), andere Knochenfleischgeschwulst (osteosarcoma) genannt haben.

Einer der auffallendsten, wenigstens meinem Urtheile nach einer der sonderbarsten Umstände, die man bei dieser Krankheit berücksichtigen mufs, ist dieser, dafs in dem einen Falle die Geschwulst entsteht und fortwächst, bis die Amputation des

Gliedes nothwendig wird, ohne dafs der Kranke dabei über Schmerzen oder nur über Unbehaglichkeit, aufser wegen ihrer Gröfse und Schwere, klagt; indessen in einem andern der Kranke vom Anfange an von immerwährendem Schmerze und Reize in dem Sitze seines Uebels beunruhigt, gequält und endlich erschöpft wird: ob man gleich nach dem Tode findet, dafs in beiderlei Fällen die allgemeine Struktur der Geschwulst, so wie der wirkliche Sitz der Krankheit, völlig einerlei waren. Im ersten Falle kann es dem Kranken in den Sinn kommen, die Amputation in der Absicht vorzuschlagen, dadurch eine langwierige Beschwerde los zu werden; im zweiten aber unterwirft er sich derselben gern, um sein Leben wo möglich durch eine Operation zu erhalten, welche ihm Erleichterung der Folgen des von dieser Krankheit erzeugten Fieberreizes gewähren kann.

Da der Sitz dieser Krankheit immer der nämliche ist, so läfst sich meines Erachtens die grofse, zuweilen in ihren Folgen zu bewirkende Verschiedenheit nur dadurch erklären, dafs man annimmt, die Knochenhaut besitze eben so, wie alle membranöse und andere weiche Theile, ein verschiedenes von dem vorhergehenden oder besondern Körperzustande abhängendes Maafs von Reizbarkeit; und obgleich bisweilen das chronische Wachsthum der Aktion lange fortdauern kann, ohne materiellen örtlichen Reiz oder allgemeine Mitleidenheit zu erregen, dennoch in andern Fällen, wo die Krankheit in den nämlichen Stellen ihren Sitz hat, die ganze Reihe von Zufällen und Folgen völlig davon verschieden seyn kann, indem die krankhafte Reizbarkeit die Fortschritte der Krankheit beschleunigt, indessen der Reiz der schon gebildeten krankhaften Masse fortwährend die Schnelligkeit ihres Wachsthums vermehrt, bis endlich der unglückliche Leidende völlig erschöpft dahin sinkt. Doch mufs man gestehen, dafs, wenn diese Schlüsse völlig richtig seyn sollten; wir im Opium ein specifisches Heilmittel besitzen; indessen wir nicht läng-

nen können, dafs es hier in der That nur als ein Palliativ angewandt wird.*)

Der Gedanke, dafs das Maafs der Reizbarkeit im Körper auf eine sehr vorzügliche Weise die Folgen der Krankheit regelt, wird wenigstens durch alles das unterstützt, was ich bei langsamer Untersuchung vieler Präparate von solchen Geschwülsten zu lernen vermögend gewesen bin, so wie durch das, was ich selbst während des Verlaufs der Krankheit beobachtet habe.

Ich sagte bereits oben, dafs ich dafür halte, die Krankheiten werden in den Knochen überhaupt durch Bildung und Ausdehnung einer Sphäre des Reizes fortgepflanzt; und nach diesem Grundsatze will ich nun den Fortgang der jetzt fraglichen Krankheit so wie den Befund der Untersuchung nach dem Tode zu erforschen mich bemühen.

In einigen Präparaten von dieser Krankheit, die in der Sammlung des St. Bartholomäus-Hospitals aufbewahrt werden, sind die Erscheinungen der Knochenerzeugung bewunderungswürdig entwickelt. In einem Beispiele ist ein Theil, der eine grofse Masse der Krankheit in sich schliefst, in Weingeist gesetzt, und giebt einen genauen Begriff von aufserordentlicher Gröfse des Schenkels, welche, wie ich belehrt werde, einige Jahre hindurch zugenommen hätte, ohne mit grofsem materiellem Schmerz oder Reiz, verbunden zu

---

*) Die ehemaligen Perioden und jetzigen Fortschritte dieser so genau mit denen über die Gesetze der Reizbarkeit verbundenen Untersuchungen, indem sie nicht nur Einfluſs auf die Operationen, sowohl im gesunden Zustande, als bei Krankheiten der Knochen haben und diese Operationen leiten, erinnern mich oft, wie viel ich meinen ehemaligen Lehrern, und besonders dem Dr. A. Crichton und Dr. R. Hooper zu danken habe, deren lichtvolle und rednerische Vorträge über die Gesetze der Reizbarkeit stets mit Aufmerksamkeit und Vergnügen angehört wurden.

seyn. In einem andern Präparate*) übersteigt die Staunen erregende Gröfse der Knochenmaterie fast allen Glauben. Sie bedeckt beinahe den ganzen Schenkelknochen und ihr Umfang kann kaum weniger als 3 Fufs betragen. In diesem Beispiele liefert die verhältnifsmäfsig richtige Lage der beiden Knochenenden einen starken Beweifs, dafs der Knochen sehr lange bei der Fortdauer der Krankheit oder noch wahrscheinlicher bis zum Tode des Kranken unverletzt blieb: denn sonst würde die Last des Schenkels, verbunden mit den unvermeidlichen leichten Bewegungen des Gliedes, die Enden des Knochens von einander getrennt haben, da das Gewebe der denselben umgebenden Krankheit an sich zu schwach ist, ihn stützen zu können. Hieraus läfst sich vermuthen, dafs in diesem Falle die Krankheit nicht mit Uebermaafs der Reizbarkeit verbunden war, obgleich dieses noch deutlicher daraus hervorgeht, dafs der Kranke so lange gelebt hat, bis die Geschwulst ihre gegenwärtige Gröfse erlangt hatte.

In Herrn Heaviside's Museum befindet sich ein sehr schönes, den eben beschriebenen gleiches Exemplar. Die Geschwulst hat sich um den untern Theil des Schenkelknochens gebildet. Die Masse der Knochenmaterie ist von dem Umfange einer grofsen Melone, aber der röhrenförmige Theil des Knochens dennoch nicht abgesondert, obgleich die äussern Theile etwas gelitten haben, wie man an dem Präparate sehen kann, wo die oberflächlichen Reihen der nach der Länge laufenden Gänge durch die gewöhnlichen Folgen des Reizes blos gelegt worden sind; an einigen Stellen ist die äufsere Oberfläche des Schenkelknochens ganz verloren gegangen, zu noch stärkerem Beweise des Princips, nach

---

*) Von diesem Präparate erlaubte mir Herr Abernethy gefälligst nicht nur eine Zeichnung in verjüngten Maafsstabe anzufertigen, sondern dieselbe auch bei dieser Gelegenheit öffentlich bekannt zu machen. (S. Taf. VI. Fig. 2.

welchem in diesen Fällen die Aufsaugung erfolgt. (Taf. VI. Fig. 1.)

In dem Beispiele, das ich anführen will, hat sich die Knochenmaterie auf dem oberen Theile des Schienbeins gebildet. Dies ist einer von den Fällen, deren Geschichte ich in meinen praktischen Bemerkungen aus der Wundarzneikunst erzählt habe; und er verschaffte mir die beste Gelegenheit, sowohl beim Präpariren als bei Untersuchung desselben vermittelst des Sonnenmikroskops, den feinsten Bau desselben zu studiren.

Das Einweichen des krankhaften Knochens und der nachmalige Versuch, die ihn umgebende weiche Materie davon zu trennen, und wegzubringen, zeigte, dafs es eine Krankheit der Knochenhaut war. Der Fäulungsprozefs hatte die ganze Masse leicht, locker und leicht trennbar gemacht; und als man das unreine dicke Wasser weggeschüttet und dafür helles reines aufgegossen hatte, schwamm das meiste von der kranken Masse in den übrig gebliebenen häutigen Theilen lose eingewickelt, auf der Oberfläche. Bei dem Versuche, sie aus dem Wasser herauszunehmen, fuhr sie auseinander. Der schwammige Kopf des Schienbeins war, so wie der untere Theil desselben, fast ganz, aber beide Theile waren von einander abgesondert; da indessen der gegenwärtige unordentliche Zustand anticipirt worden war, so hatte ich vor dem Einweichen eine rohe Zeichnung von dem Präparate entworfen, welche mir nun zu Statten kam, indem sie nicht nur genau die Breite der Stelle zeigte, wo der Knochen in dem Punkte der Absonderung aufgesogen war, sondern mir auch wesentliche Dienste leistete, indem sie mich in den Stand setzte, mich zurechte zu finden, und die verschiedenen krankhaften Theile wieder in ihre gehörige Lage zu bringen.

Indem ich die Struktur dieser Geschwulst entwickelte, zeigten die auseinander gezogenen Massen von Knochenmaterie, als man sie ausdehnte, Ueberbleibsel von häutigen Fasern, die sich in so feine Fäden wie die von dem Balge einer Seidenraupe aus-

ziehen liefsen. Diese fäuligen Fäden waren äufserst zahlreich, und überall gleich fein und zart.

In den vordern oder gefäfsreichsten Theilen der Geschwulst hatte das Einweichen eine völlige Zersetzung bewirkt, so dafs die weiche Materie sich leicht wegwaschen liefs, und man den ganzen Knochenbau schön und deutlich in dem reinen Wasser sehen konnte. Gegen den hintern Theil der Geschwulst, nahe bei der Wade, hatte der krankhafte Theil, wie ich in meinem Berichte über die anatomische Untersuchung des Gliedes anführte, einigermafsen das Ansehen eines Blutschwammes. Die in diesen Theilen ausgeschiedene weiche, dem Talge sehr ähnliche Materie war der faulen Gährung weniger empfänglich, und folglich in den Zwischenräumen des feinen Knochengewebes unverändert geblieben.

Nachdem alle krankhaften Theile herausgenommen und getrocknet waren, kochte man endlich sie aus und brachte sie wieder in ihre natürliche Lage, wie dies auf der bei der Erzählung dieses Falles beigefügten Zeichnung zu sehen ist.

Die Struktur der verschiedenen Massen von Knochenmaterie, genau betrachtet, erschien feinblätterig oder faserig, in auseinander weichenden Linien vom Mittelpunkte ausgehend; die nachmaligen Untersuchungen mit dem Sonnenmikroskope bestätigten diese Beobachtung.

Aus allen übrigen wählte man eine kleine eiförmige Masse aus, deren feine Struktur durch das Einweichen vorzüglich gereinigt worden war, und da sie einen äufsern Theil der Geschwulst ausmachte, führte man behutsam ein sehr scharfes Messer durch sie, um einen glatten Schnitt der äufsern oder wachsenden Oberfläche zu erhalten.

Hierauf untersuchte man insbesondere das Exemplar unter verschiedenen Graden der Vergröfserung des Sonnenmikroskops, und zeichnete das Ganze nach einem sehr mittelmäfsigen Maafsstabe. Der längste Durchmesser des Exemplars war $4\frac{1}{16}$ Zoll, und auf der Verbreitung dieser Oberfläche zählte ich zwischen 40 und 50 Platten von Knochenmaterie, als das Stück bis

zur Länge von 5½ Zoll vergrösert worden war; doch waren bei dieser Vergrösserung wenig Oeffnungen zum Durchgange der Gefäse sichtbar, auch liefs sich nicht unterscheiden, ob die blätterigen Oberflächen glatt wären oder nicht. Als man dieses gewahr ward, drehte man den Schirm des Instruments, bis ein Theil, der nach seiner ersten Gestalt 1 Zoll mafs, 4 Zoll grofs erschien, da dann das Gewebe viel deutlicher wurde; die Kommunikationsöffnungen zwischen den Räumen in dem Knochenbaue waren vollkommen deutlich und sehr zahlreich. Jetzt sah man, dafs die erste Ablagerung der Knochenmaterie in kleinen, unregelmäfsig granulirten Massen geschehen, und dafs durch die folgende Einwirkung auf die weichen krankhaften Theile diese plattenförmig oder blätterig geworden waren.

Aus dem von dieser Krankheit bekannt gemachten Kupferstiche kann man deutlich sehen, wie der Körper des Schienbeins nach und nach aufgesogen worden ist. Wo der Knochen die krankhafte Masse unmittelbar berührt, fehlt der ganze dichte Theil der Schienbeinkante, und in einiger Entfernung über diese Stelle hinaus sieht man die äufsere Reihe der nach der Länge laufenden Gänge von der fortwährenden Ausdehnung der Sphäre des Reizes vergrösert und entblöfst.

Die so eben beschriebene feine Struktur des zuletzt erwähnten Beispieles dieser Krankheit kommt dem Anscheine nach mit der von allen übrigen Präparaten, die ich bis jetzt gesehen habe, überein; und was die Zusammensetzung der Knochenmaterie betrifft, so scheint sie nach ihren in die Sinne fallenden Eigenschaften im Allgemeinen mir einem gesunden Knochen zu gleichen, oder vielleicht ist der gallertartige Grundstoff nur in ganz unbedeutender Menge überwiegend.

Jedoch ist in einem Exemplare (Taf. VI. Fig. 1.) die Farbe lichtgrau, statt gelblich weifs, und aus der gröfsten Brüchigkeit desselben in Vergleichung mit andern Exemplaren dieser Krankheit ist es ziemlich offenbar, dafs die erdichte Materie vorherrscht.

In einem Beispiele habe ich gesehen, dafs die durch die

Zellhaut eines ganzen Gliedes zerstreueten Haararterien die Macht Knochenarterie abzusondern erlangt hatten; es kam in einer sehr verbreiteten Krankheit eines der untern Gliedmaafsen vor, deren Geschichte Herr Chevalier erzählt hat. (Med. chir. Transact. Vol. II.)

Folgende Anmerkungen habe ich für künftige anatomische Untersuchungen aufgespart: „Als Herr Heaviside einige Stücke kranker Fettmassen nach Hause brachte, bemerkte er, dafs er bei vollkommen gleichem Zustande der Theile zu wiederholten malen eine Ablagerung von Knochen- oder Kalkmaterie angetroffen habe. Dieses veranlafste mich, die Untersuchung noch einmal mit mehr Aufmerksamkeit vorzunehmen, da ich denn zu meinem Erstaunen fand, dafs ich ganz leicht viele kleine Stückchen einer harten Materie mit dem Finger fühlen konnte, wovon ich einige mit dem Nagel herausholte und in einem Glase untersuchte, wo sie eine crystallische Substanz zeigten; obgleich das gröfste dieser Stücke nicht gröfser als ein Senfkorn war.“

In einigen Theilen waren diese erdichten Massen dünner zerstreuet als in andern. Wo sie dicker beisammen lagen, fühlte sich der krankhafte Theil, wenn man den Finger hineindrückte, so an, als ob kleine Stückchen gebröckelter Steine unter die Fettmasse gemengt wären.“

Ueber die Bildung neuer Gelenke.

Nachdem ich in dem vorhergehenden Abschnitte die Erscheinungen der oberflächlichen Ablagerung, oder des Knochenknotens gezeigt, und auch diejenigen der gröfsern Anhäufungen der Knochenmaterie, welche Exostosen bestimmen angeführt habe, so will ich nun einige Beobachtungen über die Erzeugung und den Bau neuer Gelenke, wie sie nach Verrenkungen vorkommen, mittheilen.

Ueber diesen besondern Gegenstand haben die chirurgischen Schriftsteller ein allgemeines Stillschweigen beobachtet. Ambrosius Paré erwähnt denselben, und indem er von den

Verrenkungen spricht; sagt er: „dafs zuweilen eine Einrenkung nicht bewirkt werden kann, weil das Fleisch in die Höle gewachsen ist, und der Kopf des Knochens sich an der Stelle, wohin er ausgewichen ist, eine andere Höle gemacht hat, deren er sich statt seiner natürlichen Gelenkhöle bedient;“ allein weder Wieseman, du Verney, Petit, Heister, Boyer, noch Desault machen einige Erwähnung von diesem Vorgange. Hunter bemerkt denselben in seinen Vorlesungen und sagt, dafs „wir zuweilen, wo die Gelenke nicht wieder eingerenkt worden sind, ein neu gebildetes Gelenke haben. Es findet eine Aufsaugung des einen oder beider Knochen Statt, wo sie in Berührung mit einander sind. Auch findet die adhäsive Entzündung Statt, wodurch eine neue Gelenkhöle gebildet wird, welche ebenfalls mit Knorpel überzogen und später mit einer Flüssigkeit versehen wird.“ Hieraus erhellt, dafs Hunter solche Gelenke in ihrem frischen Zustande untersucht hat, ein Vortheil, welchen sehr wenige gehabt haben.

Da ich bereits an einem andern Orte *) eine flüchtige, obschon, wie ich glaube, wichtige und praktische Ansicht von diesem Gegenstande gegeben habe, so wird die folgende Untersuchung vorzüglich auf die Erscheinungen und das Gewebe des neugebildeten Knochens, in Vergleich mit dem ursprünglichen Knochen, auf welchem er abgelagert wird, gerichtet seyn.

Durch die häufige Untersuchung einer sehr ansehnlichen Reihe von Präparaten in Herrn Heaviside's Museum, von denen ich in dem Jahre 1812 einige Zeichnungen gemacht hatte, und durch die spätern Beobachtungen, zu welchen diese die Veranlassung gaben, habe ich seitdem bestätigt gefunden, dafs die Bildung eines neuen Gelenkes vorzüglich von dem Zustande der Gelenkkapsel abhängt; und dafs dieselbe, wiewohl die constitutionellen Kräfte einem solchen Prozesse günstig seyn müssen, sobald er von einem glücklichen Erfolge begleitet wird, selten

---

*) S. *practical observations in Surgery and Morbid Anatomy.* (Diese Schrift ist bereits ebenfalls ins Deutsche übersetzt.)

oder gar nicht Statt finden kann, wo die Verrenkung mit Zerreifsung des Kapselligamentes verbunden gewesen war.

Ein von Sandifort ohnlängst mitgetheilter Sektionsbericht und verschiedene andere Beobachtungen über den nämlichen Gegenstand haben mich auf die Meinung geleitet, dafs bei der Bildung neuer Gelenke die Knochenmasse in die Zwischenräume der Zellstructur des Kapselligamentes abgelagert wird, ob ich schon hinsichtlich der Oberfläche einer solchen neuen Structur, welche zuletzt knorplig wird, nichts weiter weifs, als dafs ich in einem Falle eines wiedernatürlichen Gelenkes, das sich nach einem unvereinigten Bruche des Oberarmknochens gebildet hatte, das Glied nach dem Tode untersuchte, und an verschiedenen Stellen der sich entgegenstehenden Flächen, wo die leicht gegitterten Theile des Knochens vorher durch eine neue Ablagerung von Knochenmasse dicht geworden waren, deutlich Knorpel fand. *)

---

*) Seitdem ich obiges geschrieben, habe ich eine günstige Gelegenheit gehabt, das Ansehen und die Struktur eines künstlichen Gelenkes an dem Schenkelbeine eines Kaninchens zu untersuchen.

Der Knochen war gebrochen und in Schienen gelegt worden, um seine Vereinigung zu bewirken. Das Glied wurde ziemlich fest; und am 23. Tage wurde das Thier getödtet, und das Glied injicirt. Bei der Zergliederung fand man einen schrägen Bruch, welcher anstatt der Vereinigung ein künstliches Gelenk gebildet hatte. Das Beinhäutchen war nicht zerrissen, allein es hatte sich bedeutend verdickt und verlängert; es umgab das neue Gelenk und bildete eine feste und mäfsig gefäfsreiche Kapsel.

Verschiedene häutige Fasern waren an sich entsprechenden Stellen auf beiden Gelenkflächen angeheftet; diese Fasern zeigten einige injicirte Gefäfse, und man sah, dafs es Verlängerungen der häutigen Ausdehnungen innerhalb der Markhöle waren, welche bei dem Versuche zum Theil geöffnet worden war.

Die vorzüglichste Aufmerksamkeit wurde inzwischen der Un-

Bei der Darstellung der Structur der oberflächlichen Ablagerung oder des Knochenknotens bemerkte ich, dafs die eigenthümliche Beschaffenheit der Räume zwischen der neuen Abla-

---

tersuchung der Gelenkflächen gewidmet, um die wahre Struktur deutlich und genau zu bestimmen.

Diejenigen Theile jeder Fläche, welche durch die Beschaffenheit des Bruches gleich anfangs uneben waren, waren es noch, wiewohl ich glaube, dafs die Reibung der sich berührenden Flächen mit der Zeit die hervorstehenden Punkte beseitigt haben würde.

Glücklicherweise war die Injection so vorzüglich gelungen, dafs bei der Untersuchung unter dem Mikroskop diejenigen Punkte, wo der Kreislauf thätig gewirkt hatte, einen auffallenden Contrast mit den andern Theilen, welche weniger gefäfsreich waren, darbot.

Beide Gelenkflächen waren mit einer feinen, glatten und durchsichtigen Haut überzogen, welche deutlich unmittelbar über der gegitterten Substanz der Markhöle ausgespannt war, deren Gewebe durch die neu abgelagerte Knochenmasse dichter als gewöhnlich worden war.

Der Knorpel war entweder innerhalb oder hinter dieser Haut abgesondert worden. Er zeigte sich in dem Mikroskop in der Gestalt zahlreicher, kleiner, dunkler, perlenähnlicher Körperchen, mit einer sanften Erhebung der Fläche der Haut. Die unzähligen Endigungen der injicirten Capillararterien, die man in allen Richtungen sich verbreiten sah, waren blofs in den zwischenliegenden Räumen der Haut wahrnehmbar, denn an dem Rande eines jeden dieser perlenähnlichen Körperchen wurde die Fläche stufenweise undurchsichtig, und in eine elastisch knorplichte Rundung (*convexity*) erhoben; allein nirgends konnte man ein einzelnes Gefäfs unterscheiden, welches in diese Körperchen einging, ob sie schon bei jedem Lichte, und mit verschiedenen Graden der vergröfsernden Kraft untersucht wurden; ich schliefse deshalb daraus, dafs in diesen Fällen der Knorpel (wie in denen der natürlichen Bildung,) eine wahre Absonderung in das feine zellichte oder netzförmige Gewebe der Haut ist, und dafs er hier, wie anderswo, als eine von denjenigen abgesonderten Substanzen erscheint, welche nicht nothwendig gefäfsreich ist.

gerung und dem Knochen von der Art ist, dafs ich auf den Gedanken geleitet wurde, die Knochenmasse werde nicht unmittelbar auf die Oberfläche des ursprünglichen Knochens, sondern innerhalb des Gewebes der Beinhaut abgelagert, allein so nahe an der Fläche des Knochens, dafs blofs das dünnste Blatt dieser Haut die Scheidewand bildet; und dafs es auch ziemlich einleuchtend ist, dafs, während einige Theile dieses zwischenliegenden häutigen Gewebes nach und nach entfernt werden, so dafs die neue und alte Knochenmasse mit einander in Berührung kommen können, andere Theile neue Verrichtungen auf sich nehmen und Absonderungen liefern, welche in Ansehung ihrer Wirkung dem gewöhnlichen Markinhalte der Längenkanäle gleichen.

Wir haben bereits bei den Untersuchungen des Knochens während seines Wachsthums gesehen, dafs die gefäfsreichen absondernden Häute innerhalb der kleinsten Zwischenräume der Knochenstructur hauptsächlich während dieser Periode, die Kraft äufsern, dafs sie eine langsame und stufenweise Veränderung in dem ganzen innern Bau des Knochens hervorbringen, der zu Folge die kleinsten röhrenförmigen Räume in der neuen Ablagerung gröfser werden, und, nachdem die Knochenmassen zusammengedrückt und vereinigt worden sind, ein Ansehen von gröfserer Festigkeit annehmen; wiewohl diese Veränderungen an den Knochen der Säugethiere hinlänglich wahrnehmbar sind, so zeigen sie sich doch am deutlichsten an denen der Vögel.

Nach dem nämlichen Prinzip scheint die feinste Structur des Knochens durch wiedernatürliche Thätigkeit oder Krankheit geleitet und verändert zu werden; und beachten wir gehörig die verschiedenen Zustände der Erregung in den weichen Theilen und die mannichfaltigen Abweichungen der constitutionellen Anlage, so haben wir in diesem Prinzip die Mittel, um die meisten Krankheits-Erscheinungen auf eine rationelle und genügende Weise zu erklären.

Die Bildung eines neuen Gelenkes kann man als einen der

schwierigsten, aber auch als einen der merkwürdigsten und interessantesten von allen Wiederherstellungs-Prozessen ansehen, welche zufällig in der thierischen Maschine bestimmt werden. Dafs es ein schwieriger Prozefs ist, dies beweifst nicht blofs die grofse Länge der Zeit, welche zu seiner Vollendung erfordert wird, sondern auch das Zeugnifs, welches die Reihe von Präparaten, die ich in meinen chirurgischen Beobachtungen angeführt habe, darbietet; denn diese thun dar, dafs in einigen Fällen die Ablagerung der Knochenmasse blofs in einer sehr ungleichen Ausdehnung, und in andern ganz und gar nicht Statt hat: während sie in sehr wenigen, dem Kopfe des dislocirten Knochens diejenige wirksame Unterstützung gewährt, welche zur vollkommen leichten und freien Bewegung des Gliedes wesentlich nothwendig ist.

Da ich anderswo die Hauptresultate meiner Beobachtungen über diesen Gegenstand mitgetheilt habe, indem ich die Reihe der Veränderungen in der Ordnung darstellte, in welcher sie die eine aus der andern entstehen, so bleibt mir nun übrig, diejenigen Erscheinungen anzudeuten, welche ich bei Untersuchung der Knochenstructur in neuen Gelenken gefunden habe; zu diesem Zweck wurden die interessantesten Präparate unter denen ausgewählt, deren äufsere Erscheinungen bereits von mir bekannt gemacht worden sind. Auf diese Weise werde ich auf der einem Seite unnöthige Weitläuftigkeit vermeiden, während ich auf der andern eben dadurch in den Stand gesetzt werde, die früher über diese wichtigen Präparate gegebenen Nachrichten vollständiger zu machen.

Um so vollkommen als möglich die genaue Natur der Verbindung sowohl der Structur als Funktion, welche zwischen der ursprünglichen Fläche des Knochens und der neu abgelagerten Knochenmasse Statt findet, zu entdecken, gestattete mir Herr Heaviside sehr freundschaftlich, von zwei Präparaten, von einem jedem, einen dünnen Schnitt hinwegzunehmen, der den neuen und den alten Knochen einschlofs; der eine wurde von dem Präparate, welches die fünfte Figur auf der sechsten Tafel

meiner chirurgischen Beobachtungen bildet, und der andere von dem Präparate, welches die erste Figur der achten Tafel des nämlichen Werkes zeigt, genommen. Das erste stellt eine neu gebildete Gelenkfläche auf dem vordern Theile des Schulterblatthalses dar; das zweite zeigt das nämliche auf dem Hüftbeine, in einem Fall von Verrenkung des Schenkelbeines.

Die Schnitte wurden zur Untersuchung im Mikroskop durch Calcination vorbereitet; man befestigte sie alsdann mit Leim auf einen Holzstreifen, machte zuletzt ihre Fläche glatt, und reinigte sie auf das sorgfältigste mittelst eines feinen Cameelhärnen Pinsels. Die Ansichten, welche diese Präparate durch das Sonnen-Mikroskop darboten, schienen mir besonders interessant; sie zeigten wirklich einen jeden Umstand, der mit ihrer Structur verbunden ist, so vollständig, dafs ich sogleich auf die Erklärung der Figuren (Tafel VII. und VIII.) verweise, indem man auf diese Weise die wenigen Umstände, welche noch hinsichtlich der Organisation zu bemerken übrig bleiben, am leichtesten fassen wird.

Versuche und Beobachtungen über die Vereinigung gebrochener Knochen.

Dem in dem Vorhergehenden mitgetheilten Plane zu Folge werde ich nunmehr die Betrachtung der besondern Umstände vornehmen, unter welchen ein neuer Knochen in der Nekrosis entsteht, und zugleich das auf diese Weise erzeugte Knochengewebe mit dem vergleichen, welches in dem ursprünglichen Knochen vorhanden ist. Mit Hinsicht auf diesen Theil des Gegenstandes habe ich die nöthigen Untersuchungen angestellt und die Erläuterungen gesammelt. Allein bei genauerer Ueberlegung scheint es unschicklich zu seyn, die Betrachtung des Gewebes der Knochen von dem andern mit seiner Bildung verbundenen Umständen zu trennen. Das Ganze bildet eine Art von Kreis, wovon jeder Theil zu dem Uebrigen wesentlich gehört. Ich werde daher gegenwärtig zu der Untersuchung der Mittel

übergehn, wodurch eine Vereinigung in einem Beinbruche bewerkstelligt wird.

Beim Verfolg dieser Untersuchung macht es mir viel Vergnügen, die fortgesetzte Gewogenheit zu rühmen, womit Herr Heaviside meine Fortschritte befördert hat: auch kann ich die zahlreichen Beweise von Freundschaft nicht mit gänzlichem Stillschweigen übergehen, womit mich Herr Hooper beehrt hat, welcher bei dieser und jeder andern Gelegenheit mir den grofsmüthigsten Beistand angedeihen gelassen und wohlwollend erlaubt hat, dafs ich manche schätzbare und interessante Exemplare krankhafter Knochen, welche einen Theil seiner eigenen aufserordentlich ausgesuchten, und demnach grofsen Sammlung pathologischer Präparate ausmachen, habe benutzen dürfen.

Unglücklicherweise ist jedoch die von den besten Präparaten abgeleitete Belehrung von einer sehr beschränkten Natur. Sie beweisen die genaue Beschaffenheit der Theile in einem gewissen Zeitpunkte, ohne den allmäligen Fortgang zu erklären, der zu einer solchen Beschaffenheit vorläufig nothwendig ist.

Die mit einem Beinbruche verbundenen Umstände gefährden das Leben so wenig, dafs die Gelegenheiten, den Fortgang der Vereinigung im menschlichen Körper zu beobachten, selten vorkommen; und zu vergleichenden Versuchen werden gemeiniglich solche Thiere gewählt, bei denen die auf einander folgenden Stufen des Heilungsprocesses einen so kleinen Maasstab haben, dafs es mir, selbst wenn die Untersuchung mittelst eines Vergröfserungsglases angestellt wird, kaum möglich scheint, dafs sie zu irgend einem genügenden Resultate gebracht werden, welche in Hinsicht auf den Sitz und die Art der Entstehung der Beinnarbe, des die Knochenstücken mit einander vereinigenden Zwischenkörpers Statt gefunden hat.

Einige anatomische Schriftsteller der neuesten Zeit haben wie nicht geläugnet werden kann, über diese Frage mit weit mehr Zuversicht zu reden vorgezogen, als es selbst John Hunter wagte: allein wenn man ihre Behauptungen mit den Resultaten der Untersuchung vergleicht, welche ich gegen-

wärtig mittheilen werde, so kann es vielleicht scheinen, dafs ihre Meinungen mehr scharfsinnig als wahr sind. Bei Beurtheilung der Verrichtungen der Natur mufs man nicht in einem so ganz entschiedenen Tone absprechen, als wenn wir alle ihre geheimen Wege vollkommen kennten, wovon viele noch ungegründet sind.

In dem folgenden Versuche habe ich mir vorgenommen, erstlich die allmäligen Schritte genau anzugeben, welche mich durch die Untersuchung geführt haben, indem ich die Beobachtungen, so wie sie sich mir darbieten, erzähle; zweitens die von Haller und Hunter über diese Materie geäufserten Meinungen anzuführen und drittens die Folgerungen mitzutheilen, welche aus meinen Versuchen flieſsen.

Folgende Versuche wurden an Kaninchen angestellt, die ungefähr zwölf Monate alt waren, in welchem Alter man sie als zu ihrer völligen Gröfse gelangt ansehen kann, weil sie dann Junge zu tragen anfangen.

I. Meine erste Untersuchung fand in einem Kaninchen Statt, dessen linker Schenkelknochen gebrochen wurde. Das Thier wurde getödtet und das Glied am dritten Tage mit einer feinen Masse eingespritzt. Bei der Zergliederung fand man das ausgetretene Blut sehr weit durch das Zellgewebe zwischen den Muskeln und selbst in den Hautbedeckungen sowohl, als in dem unmittelbaren Sitze des Bruches verbreitet. Es schien anfangs, dafs das ausgetretene Blut die Injektions-Masse in verschiedenen Punkten aufgenommen hatte; aber eine genaue Betrachtung mittelst des Vergröfserungsglases zeigte, dafs die eingespritzten Gefäfse einzig und allein über die feine durchsichtige Schicht der mit Blut unterlaufenen Zellhaut zerstreuet waren.

Ein beträchtlicher Raum oder Sack, worin die Enden des zerbrochenen Knochens lagen, war mit geronnenen Blute angefüllt; dessen Consistenz besonders beschaffen war, indem es nicht einmal ein gleichförmiges Ansehen hatte. An einigen

Punkten hing dieses Gerinnsel viel stärker an dem Knochen an, als an andern, und in Ansehung der Farbe sah der innere Theil lebhaft roth, die äufsere Fläche aber so dunkel aus, wie venöses Blut.

Das Beinhäutchen in der Nachbarschaft des Beinbruchs war so mit dem ausgetretenen Blute bedeckt, dafs der veränderte Zustand dieser Haut und das genaue Anhängen des offenbaren Blutgerinnsels an dem Knochen es an einigen Stellen äufserst schwierig machte, zu bestimmen, was Beinhäutchen sey oder nicht.

Die Einspritzung war sehr glücklich von Statten gegangen, aber man konnte nicht wahrnehmen, dafs die Masse in das geronnene Blut an irgend einem Punkte übergegangen wäre, obgieich die Häufigkeit der eingespritzten Schlagadern bewies, dafs der Blutumlauf um so lebhafter war, jemehr man sich dem Sitze des Uebels näherte.

Die Enden des gebrochenen Knochens waren mit einer kleinen Menge geronnenen Blutes umgeben, welche gerade in die Oeffnung der Markhöle abgesetzt war.

Der Knochen wurde nun herausgelöset, der Länge nach mittelst einer Säge zerschnitten, und in Wasser gelegt, wo dann die weichen, in der Markhöle befindlichen Stoffe mit leichter Mühe mittelst eines feinen kameelhärnen Pinsels fortgeschafft wurden. Es wurde auf diese Weise dargethan, dafs das Gerinnsel, welches beim Durchsägen des Knochens zertheilt worden war, so fest an der Oeffnung des Cylinders hing, dafs es fest zurückblieb, und nicht einmal durch ein starkes Bürsten losgemacht werden konnte, während der Pinsel das Mark auf einmal weggeschafft hatte. Dieses feste Anhängen scheint nicht von Gefäfsen herzurühren, welche in das Gerinnsel hineingehen; denn verschiedene Theile von der bedeutenden äufsern Masse des Gerinnsels hingen mit dem nämlichen Grade von Festigkeit an den zerbrochenen Enden des Schenkelknochens fest, wo der Knochen mit keiner Haut überzogen ist, und dasselbe

besitzt ein zu dichtes Gewebe, als dafs es mit vielen Gefäfsen durchzogen seyn könnte.

Auf der die Markhöle auskleidenden Haut waren die kleinen Schlagäderchen in der Nähe des Randes von dem Blutgerinnsel sehr zahlreich und in die Augen fallend; allein ich war nicht im Stande, ein einziges injicirtes Gefäfs bis in die Substanz des geronnenen Blutes zu verfolgen.

II. Die zweite Untersuchung fand am fünften Tage nach dem Knochenbruche Statt. Die Gefäfse in allen Gerinnseln oder vielmehr in den häutigen Ausdehnungen, welche sie enthielten, waren zum Erstaunen zahlreich, besonders in dem grofsen Gerinnsel zwischen den zerbrochenen Enden des Schenkelknochens. An einigen Stellen hatten die glänzenden Massen der eingespritzten Gefäfse ganz das Ansehen von ausgetretenem Zinnober: wenn man sie aber mit dem Vergröfserungsglase untersucht, so fand man, dafs die Schlagadern zwar unzählig, aber doch unzerrissen, und überall vollkommen deutlich zu sehen waren.

Der Knochen wurde der Länge nach zertheilt und in reines Wasser gelegt. Das Mark pinselte man, wie zuvor, weg. Die eingespritzten, auf diese Weise in der die Markhöle auskleidenden Haut blofs gelegten Gefäfse waren weit zahlreicher, als in den vorhergehenden Versuche. Die kleinen Gerinnsel in den Oeffnungen der zerbrochenen Enden des Knochens waren nach innen zu mit den zahlreichsten Gefäfsnetzen, welche man sich nur denken kann, umgeben. Das Ansehen der Knochenhöle nahe an der Linie, wo das Gerinnsel fest anhing, glich vollkommen dem vom Zinnober, allein wenn man das Vergrösserungsglas zu Hülfe nahm, so fand man die Gefäfse alle unverletzt. Und auch in diesem Zeitraume konnte ich deutlich sehen, dafs keine der eingespritzten Schlagadern in das Gerinnsel gegangen war.

Das obere Ende des zerbrochenen Knochens wurde nachher ausgewässert und getrocknet. Hierdurch wurde aufser Zweifel gesetzt, dafs da, wo die zerbrochenen Enden des Kno-

chens auf einander gelegen hatten, die Gefäfserregung in der Beinhaut sich selbst schon durch den Anfang der Absonderung von Knochenstoff zu erkennen gegeben hatte. Die Oberfläche hatte das Ansehen von einer geringen Rauheit, welche dem blofsen Auge nicht sehr bemerklich, aber vergröfsert sehr deutlich war. Es war der Erfolg von einer regelmäfsig umschriebenen Thätigkeit, und sah aus wie unebene Linien einer rauhen weissen Substanz, welche in Zwischenräumen auf der bräunlichen glatten Oberfläche des ursprünglichen Knochens abgesetzt worden war.

III. Die dritte Untersuchung nahm ich am neunten Tage vor, und bei dieser sowohl als bei jeder der folgenden wurde vorzügliche Sorgfalt angewendet. Die in den auf einander folgenden Zeiträumen der Zergliederungen wahrgenommenen Erscheinungen wurden auf der Stelle gezeichnet und mit Erklärungen versehen, die den Zustand der Theile am besten zu erläutern im Stande waren. Zahlreiche dünne Schnitte wurden weggenommen, und auf Glasplatten für das Mikroskop gelegt. Jede Glasplatte bekam eine Ziffer, und es wurden Zeichnungen von einem jeden Schnitte aufbewahrt, nebst Bemerkungen ihres frischen Gewebes, und der Lage jeden Theils, nebst Verweisungen auf die Umrisse, welche im Anfange der Zergliederung gemacht worden waren. Die nachherige Behandlung der macerirten und calcinirten Theile wurde mit der nämlichen Vorsicht unternommen. — —

Bei gegenwärtiger Untersuchung fand man das Beinhäutchen, welches bei den vorigen Zergliederungen von dem ausgetretenen Blute sehr aufgetrieben war, nunmehr sehr verändert. Der vergröfserte Umfang der Haut war zwar noch der nämliche, d. h. er hielt an einigen Stellen einen Viertelzoll im Durchmesser; aber der ganze Färbestoff des Blutes war weg, und das zertheilte Beinhäutchen zeigte ein sehr sonderbares Gewebe. Die durchsichtige Perlfarbe desselben wurde durch das Brechen der Lichtstrahlen von den unzähligen eingespritzten Gefäfsen, welche schief von seiner äufsern Oberfläche einwärts

nach dem Knochen hin durch dasselbe hindurch liefen, schön erhellt. Seine Consistenz war im Allgemeinen glatt, und einer steifen Gallert ähnlich. In den mehresten Stellen glich dieses veränderte Beinhäutchen beinahe einem Knorpel, jedoch war es weicher und elastischer: an denen Stellen hingegen, wo die beiden Enden des gebrochenen Knochens quer über einander lagen, hatte das Beinhäutchen eine gröfsere Festigkeit und Undurchsichtigkeit angenommen und näherte sich vollkommener der Natur eines wahren Knorpels.

Die frischen Schnitte dieses Beinhäutchens konnten, wenn man sie unter dem Vergröfserungs-Glase mit einer Nadelspitze untersuchte, unmöglich vom Knorpel unterschieden werden. Das gleichförmige, kleine Inseln bildende Gewebe, beim durchscheinenden Lichte betrachtet, glich genau dem Gewebe eines ursprünglich gebildeten Knorpels, und nur diesem allein; und wenn ein Theil des Schnittes mittelst einer Nadel unter dem Vergröfserungs-Glase sanft bewegt wurde, so sahe man, dafs er das nämliche Vermögen der Ausdehnung und Zusammenziehung wie der Knorpel, nur in einem weit höhern Grade besafs.

In dem zerbrochenen Ende des untern Theils des Knochens sah das Gerinnsel blafs und farblos aus, und man bemerkte hier auf seiner äufsern Fläche keine Spur von eingespritzten Gefäfsen. Da ich jedoch ein kleineres Stück von dem Rande des Cylinders abgebrochen und lose fand, so hob ich es sachte auf, und sah, dafs der innere Theil des Gerinnsels seine rothe Farbe noch nicht verloren hatte. Bei Untersuchung unter dem Mikroskope fande sichs, dafs der rothe Theil des Gerinnsels oder der in den Zellen der Markhaut befindliche Theil reichlich mit eingespritzten Gefäfsen versehen war. Bei Wiederholung dieses nämlichen Versuchs an einem andern Kaninchen wurde die nämliche Vollheit der eingespritzten Gefäfse auf der mit Blut unterlaufenen Markhaut vor dem Verschwinden der rothen Kügelchen, und die nämliche fast gänzliche Abwesenheit der injicirten Gefäfse in dem blassen äufsern Theile des Gerinnsels beobachtet.

Indessen sah man an einem Theile des Schenkelknochens,

welchen man, um den Unterschied swischen dem frischen und trocknen Zustande des eingespritzten Gerinnsels zu zeigen, bei Seite gelegt hatte, unter dem Vergröfserungs-Glase die äufsere Oberfläche des Gerinnsels, oder wenigstens die der anfangenden Verknöcherung in ihm reichlich mit Gefäfsen versehen, deren feine Enden mit Wachsmasse angefüllt waren.

Hierauf wurde der Schenkelknochen herausgeschnitten, und ein Theil desselben, nachdem er der Länge nach zertheilt und calcinirt worden war, zur Untersuchung mittelst des Sonnen-Mikroskops vorgerichtet.

Während dieser Operationen war der Fortgang der Verknöcherung sichtbar geworden. Dieser Prozefs war nach aufsen vorwärts in das knorpelartige Beinhäutchen gegangen, und hatte an gewissen Stellen eine beträchtliche Erhebung der Oberfläche bewerkstelligt. Auch in der Oeffnung des Cylinders war der Anfang des nämlichen Prozesses sichtbar, ungeachtet er dem Anscheine nach auf einem etwas verschiedenen Prinzip beruhete. Der äufsere oder oberflächliche Niederschlag hatte in der Substanz des veränderten Beinhäutchens Platz genommen, während inwendig sich Knochen in der Substanz des Gerinnsels, welches die Oeffnung der Markhöle verschlofs, bildete; und aus dieser letztern Veränderung, welche in Theilen angefangen hatte, wo das Gerinnsel noch roth aussah, läfst sich schliefsen, dafs, wenn auch die Entfernung der färbenden Materie des Bluts zum Anfange der Verknöcherung nützlich seyn kann, sie doch keineswegs dazu nothwendig sey. Der Niederschlag von Knochenstoff an die Aufsenseite des Knochencylinders machte ein feinzelliges Gewebe, wurde aber darin von demjenigen weit übertroffen, welches von dem innern Rande der Markhöle gebildet wird. In einem, der königlichen Gesellschaft vorgelesenen wichtigen Aufsatze hat Everard Home einige äufserst interessante Umstände in Beziehung auf die allmälige Organisation des Blutgerinnsels mitgetheilt. Wenn ein in einem Uhrglase aufbewahrter Blutstropfen in dem Augenblicke der Gerinnung beobachtet wird, so entwickelt sich Luft in kleinen

Bläschen, welche jetzt zahllose Kanäle bilden, die mit einander Verbindungen eingehen, und sehr bald die ganze Substanz des Gerinnsels zu durchdringen scheinen. Diese Veränderung sieht der Verfasser als die erste Spur von Organisation an. Die besondere Erscheinung der Knochenfasern, welche ich selbst in dem Gerinnsel der cylindrischen Höle eines zerbrochenen Knochens angetroffen habe, macht es wahrscheinlich, dafs der neue Knochen in den röhrenförmigen Räumen, deren Daseyn von Home dargethan worden ist, abgesetzt werde. Da indessen der Gegenstand meiner Untersuchung beschränkt ist, so habe ich das Gewebe des blofsen Gerinnsels nicht mit solcher Genauigkeit untersucht, dafs ich im Stande gewesen wäre, diese Kanäle, deren Daseyn ich annehme, zu entdecken.

IV. Die vierte Untersuchung fand am funfzehnten Tage Statt. Die Enden des Knochens hatten in diesem und beinahe jedem andern Falle über einander gelegen, ohngeachtet ich fast jedes mögliche Mittel versucht hatte, durch die Anwendung von Schienen und Binden die Bewegung zu verhüten.

In dem gegenwärtigen Falle war eine kleine runde Geschwulst, die vorzüglich an der innern Seite des Schenkels hervorragte, in der Gegend des Bruches zurückgeblieben. Bei der Zergliederung fand ich einen sehr gespannten stark häutigen Beutel, welcher mit eingespritzten Gefäfsen bedeckt war, die von den benachbarten Theilen in ihn hineingingen. Als ich in diesen Beutel hineinstach, floss einiges dünnes Blut heraus, und der Beutel fiel zusammen. Nachdem die Oeffnung erweitert worden war, sah man eine grofse Höle, deren Wände von dem durch ihr zellichtes Gewebe ergossenen Blut eine dunkle Farbe angenommen hatten.

In diesem Beutel lag das untere Ende des obern Stücks vom Schenkelknochen, welches, ungeachtet es frei in die Höle des Beutels hineinragte, doch bis zum wirklichen Rande des Bruchs mit einer aufserordentlich feinen Haut bedeckt war, deren Gefäfsreichthum über alle Beschreibung schön war. Die fein eingespritzten Schlagäderchen konnte man in jeder Richtung über

die Oberfläche weg, und in die Substanz der kleinen Gerinnsel, welche sich in das zellichte Gewebe des Beutels abgesetzt hatten, hineingehen sehen. Gerade hinter dem Beutel wurde das obere Ende des untern Theils vom Schenkelknochen schief über gegen das obere Stück liegend gefunden. An dieser Stelle hatte sich eine ausgedehnte Vereinigungs-Linie gebildet. Die zwei Theile des Knochens waren mit einander durch eine ziemlich feste, knorpelartige Beschaffenheit des Knochenhäutchens verbunden, in welchem die Verknöcherung schnell von Statten ging.

Die Theile des Schenkelknochens wurden nunmehr weggenommen und wie zuvor, ausgewässert, der Länge nach von einander gesägt, calcinirt, und so für das Mikroskop vorbereitet. Durch diese Mittel wurden die Erscheinungen sehr deutlich. Die äufsere oder oberflächliche Lage hatte eine beträchliche Menge von Knochenstoff bekommen: allein die artigste Erscheinung bot das neue Gewebe in der Oeffnung der Markhöle dar. Ueber die Hälfte dieses Raums war mit einem äufserst zarten zellichten Gewebe ausgefüllt, dessen dem Anscheine nach faserige Anordnung schwach einwärts gegen den Mittelpunkt der Höle hin geneigt war. (S. Taf. IX. Fig. 1. und 2.)

V. Bei der fünften Untersuchung, welche den zwei und dreifsigsten Tag vorgenommen wurde, fand man die Theile des Schenkelknochen bei der Zergliederung schief, aber mit einer grofsen Festigkeit vereinigt, ungeachtet noch einige Bewegung zwischen den zwei Stücken des Knochens bemerkt werden konnte. Die zerbrochenen Enden des Schenkelknochens waren mit einer beträchtlichen Menge von neuem Knochenstoffe bedeckt, wodurch eine unregelmäfsige Geschwulst gebildet wurde, welche mit einer schön injicirten Haut oder Periosteum bedeckt war. Das äufsere Ansehen und das Gewebe dieser Haut glich in den mehresten Punkten genau dem ursprünglichen Knochenhäutchen. Allein an denjenigen Stellen, wo es die zuletzt ausgeübte Verrichtung noch nicht ganz aufgegeben hatte, war es noch dick, weich, undurchsichtig und breiartig. Besonders

an einer Stelle, wo die Verknöcherung schnell vor sich ging, nahm ich ein umschriebenes Stück von Knorpel wahr, welcher weit dichter war, als was man in irgend einer der vorhergehenden Untersuchungen beobachtet hatte. Die einander entgegengesetzten Flächen des neuen Knochens berührten sich einander beinahe, und waren deutlich durch eine bänderartige Substanz oder starke Haut verbunden. Das kleine Stück Knorpel zog jedoch meine Aufmerksamkeit am meisten auf sich. In Ansehung seiner Gestalt glich es im Allgemeinen genau der äufsern Form des Knochens; in Ansehung seiner Consistenz war es das einzige, mir vorgekommene Stück, welches genau einem ursprünglichen Knorpel glich, und in Ansehung seines Baues war es nicht minder merkwürdig. Denn bei der mikroskopischen Untersuchung honnte man sehen, dafs es Schleimhölen enthielt, welche mit gefäfsreichen Häuten ausgekleidet waren. Ich habe bei einer andern Gelegenheit bewiesen, dafs diese besondere Organisation den mit Knochen verbundenen Knorpeln ausschliefslich eigen ist.

Als ich eine Trennung zwischen beiden Enden des Schenkelknochens vornahm, so zertheilte sich der vorhin erwähnte Knorpel; einige dünne Schnitte wurden auf Glastafeln gelegt und untersucht. Der vierte Schnitt erreichte die Oberfläche des Knochens, wovon ein Theil mit dem nächsten Schnitte weggenommen wurde. Alle diese Schnitte wurden im frischen Zustande mit dem Vergröfserungs-Glase untersucht, und unter demselben wurden diejenigen, welche die beste Erläuterung gewährten, für eine Zeichnung durch das Sonnen-Mikroskop ausgewählt, wodurch das gelegentliche Daseyn von Häuten, die in Hölen des neugebildeten Knorpels eingespritzt werden können, sowohl als das Ansehen der Oberfläche und des Baues des neu erzeugten Knochens bewiesen werden kann. (S. Taf. IX. Fig. 3.)

Die zwei Theile des Schenkelknochens wurden getrocknet, zertheilt, calcinirt, und die Schnitte nachher wieder auf glatte

Flächen gebracht, um das Ansehen des feinen Baues wahrnehmen zu können.

Der Schnitt des obern Theils vom Schenkelknochen zeigte auf der einen Seite einen sehr verbreiteten und häufigen Niederschlag von Knochenstoff, und auf der andern die Substanz des neuen Knochens, dessen Oberfläche mit den Knorpelschnitten weggenommen worden war, während auf der innern Seite des Knochens die beinahe völlig vollendete Verknöcherung, so wie sie in das Gerinnsel fortgeführt worden war, erblickt wurde. Auch derjenige Theil des Schenkelknockens, auf welchen sich der neue Knochenstoff abgesetzt hatte, zeigte sehr schön den Anfang der Ansaugung. — (S. Taf. X. Fig. 4 und 5.)

Bei den gegenwärtigen und den mehresten andern Untersuchungen sahe man, dafs die äufsere Knochen erzeugende Thätigkeit bei Wiedervereinigung zerbrochener Knochen nicht an dem nächsten Berührungspunkte zwischen den beiden Knochenstücken, sondern an einer von beiden Seiten nahe diesem Punkte anfängt. —

VI. Die sechste und letzte Untersuchung wurde am zwei und dreifsigsten Tage vorgenommen. Nachdem die weichen Theile weggenommen worden waren, fand sichs, dafs der Knochen an zwei Stellen, und zwar beide Male schief, zerbrochen worden war. Der eine Bruch war vollkommen wieder, und zwar mittelst einer sehr wuchernden Beinnarbe vereinigt; der andere hatte zwei breite Berührungsflächen gebildet, welche noch eine Bewegung zuliefsen, und im Grunde ein künstliches Gelenk ausmachen. —

Die vorstehenden Theile des neuen und alten Knochens waren mit einem gleichförmigen deutlichen, aber kaum verdickten Beinhäutchen überzogen, das nicht besonders gefäfsreich war, ungeachtet viele seiner kleinen Schlagadern eingespritzt gefunden wurden. An einigen Stellen war eine grofse Schlagader sichtbar, welche in den neuen Knochen hineinging, und dem neu entstandenen Blutumlaufe Stärke und Lebhaftigkeit gewährte.

Der vereinigte Theil des Knochens wurde zersägt, und sein feiner Bau nach vorgenommener Calcination deutlicher erblickt. Allein das Stück konnte mit Schwierigkeit dahin gebracht werden, dafs es die Feile vertrug, welche doch das einzige schickliche Mittel bleibt, eine vollkommene Einsicht in den Bau des Knochens zu erhalten. Ein kleiner Theil dieses Stücks war bei seiner Zubereitung unvermeidlich abgebrochen und verloren gegangen. Aber glücklicher Weise war jeder Zug von Wichtigkeit erhalten. Die von diesem Stücke mittelst eines Sonnenmikroskops gemachte Zeichnung ist äufserst wichtig. Sie liefert einen überzeugenden Beweis von der Ruhe, womit die Natur wirkt, von der Fertigkeit, mit welcher jeder Theil seinen ihm angewiesenen Endzweck erfüllt, und von der Leichtigkeit, womit die verschiedenen Arten, eine Operation anzufangen, in ihrer Hand ein und derselbe Prozefs werden können. Sie liefert das endliche Resultat der verschiedentlich gestalteten in vorhergehenden beschriebenen Erscheinungen der Knochenerzeugung in dem knorpelartigen Beinhäutchen, in dem mit Blut unterlaufenen Gewebe der die Markhöle des Knochens auskleidenden Haut, und auch in der Substanz des Blutgerinnsels. Das Ganze wird eins, und die kleinen Besonderheiten, welche in den frühen Erscheinungen verschiedener Theile des erzeugten Knochens beobachtet wurden, verschwinden nun, und der allgemeine Bau zeigt ein leichtes, gleichförmiges, verbreitetes Gewebe, welches mit jedem Tage an Festigkeit und Dichte gewinnt.

Das jetzige Stück liefert auch den Beweis von einer Thatsache, welche Herrn Hunter nicht fremd geblieben ist. Herr Everard Höme hat die Güte gehabt, mich auf ein Präparat zu verweisen, welches in dem Hunterschen Museum enthalten ist, und diese Thatsache erläutert, ungeachtet Hunter die Mittel nicht besafs, dieselbe in ihrem ganzen Umfange durch die Untersuchung des feinen Knochengewebes zu beweisen. Der Umstand, worauf ich jetzt anspiele, ist die gelegentliche Erhaltung des Lebens-Prinzips in losgetrennten Knochenstük-

ken. Im gegenwärtigen Falle ist ein so beschaffenes Knochenstück glücklicherweise erhalten worden, *) und man sieht es da, wo es von dem übrigen Knochen gänzlich losgetrennt gewesen seyn mufs, schief quer über mitten in dem zur Zeit des Knochenbruchs ergossenen Blute liegen. Aus dieser deutlichen Veränderung der Gestalt von einigen in die Länge laufenden Kanälen erhellt, dafs der Blutumlauf und andere Verrichtungen der Häute in den Kanälen oder Gängen, nach der erlittenen Beschädigung wieder hergestellt, und die normale Thätigkeit wieder zurückgekehrt seyen. (S. Taf. X. Fig. 6.)

Nachdem ich diese vergleichenden Untersuchungen vollständig mitgetheilt habe, will ich nun auf das fortgehen, was ich rücksichtlich des Baues der Beinnarbe im menschlichen Körper beobachtet habe.

Ein Fall von einem Bruche des Schenkelknochens, welchen ich in meinen wundärztlichen Beobachtungen beschrieben habe, lieferte mir eine schickliche Gelegenheit zur Untersu-

---

*) Ich sage: glücklicher Weise erhalten, weil in zwei andern Fällen ähnlicher Beschaffenheit die über die festere Substanz des Knochensplitters hinstreichende Feile denselben aus seinen Verbindungen losrifs, und so das Präparat verdarb. Die Erhaltung des gegenwärtigen Präparats rührte von folgenden unvorhergesehenen Umstande ab. Als beim Calciniren des Knochens das Feuer schwach brannte, fachte ich es mit einem schwachen Luftstrome aus einem Blasebalge an. Das Knochenstück wurde, nachdem es erkaltet war, wie gewöhnlich befestigt; allein die Feile griff es beinahe so wenig an, als wenn es vollkommen verglaset gewesen wäre, und es waren über zwei Stunden Zeit nöthig, um die Oberflächen, selbst in kleinen Stellen, eben zu machen. Die aufserordentliche Härte des Knochens hatte natürlich auf das vollständigste auf die zellichten Theile gewirkt, indem die feste Substanz des ursprünglichen Knochens verhältnifsmäfsig verschwunden war, und das losgetrennte Knochenstück, welches sich wie Kreide schneiden liefs, von dem benachbarten leichten (zellichten) Gewebe festgehalten wurde.

chung. Ich nahm daher einen Schnitt von dem Knochen, welcher den Bau der Beinnarbe, in Vergleichung mit dem des Knochencylinders, zu zeigen im Stande wäre. Dieses auf die gewöhnliche Weise zubereitete Stück wurde unter dem Vergrösserungsglase untersucht, und man sah, dafs die Calcinationshitze einen gröfsern Grad der Zusammenziehung in dem neuen, als in dem alten Knochen hervorgebracht hatte, so dafs der Schnitt des neuen Knochens weit kleiner geworden war, als der ursprüngliche Knochencylinder, mit welchem die Beinnarbe zusammenhing.

Der mittelst des Mikroskops bemerkte, deutliche Unterschied zwischen dem Baue des neuen und des alten Knochens, welcher durch die Lage und Gestalt der sich durch beide ziehenden Kanäle bewirkt wurde, war so stark, dafs in Ansehung der Bestimmung der Trennungs-Linie gar keine Ungewifsheit Statt finden konnte. Das Ansehen der ursprünglichen Längen-Kanäle ist schon beschrieben; aber die unregelmäfsigen Hölungen in dem neuen Knochenabsatze, so wie die ungewisse Gestalt und Lage der Verbindungs-Kanäle, lassen sich mit ihnen nicht vergleichen, ob sie gleich in Ansehung der Menge zahlreich genug waren, um, wie in den ursprünglich gebildeten Knochen, unter der Einwirkung der organischen Thätigkeit die ganze Masse noch unter der Controlle der thätigen Kräfte zu erhalten. (Taf. XI. Fig. 7.)

Um zu bestimmen, ob das erste Gewebe des ursprünglichen Knochens, so wie man annimmt, in Verbindung mit dem neuen Knochen stehe, so machte ich einen Schnitt, welcher ganz durch den zerbrochenen ging, und in dem ich einen Theil der Oberfläche dieses Schnittes, wo der Cylinder des Schenkelbeines deutlich in den ihn umgebenden neuen Niederschlag endete, auswählte, so nahm ich eine dünne Scheibe weg, und liefs, nachdem sie gehörig vorgerichtet war, eine genaue Zeichnung davon mittelst des Sonnenmikroskops fertigen. — — (Taf. XI. Fig. 8.) Diese Figur wird die Verbindung zwi-

schen der feinen Organisation des neuen und alten Knochens sehr gut erläutern.

Diefs waren, so weit ich bis jetzt im Stande gewesen bin, sie zu verfolgen, die Umstände, welche eine Beziehung auf den Vereinigunsprozefs eines einfachen Beinbruchs haben. Allein es ist eine eben so sonderbare als wichtige Thatsache, dafs durch das Dazwischenkommen besonderer Umstände, dergleichen bei zusammengesetzten Beinbrüchen vorkommen, die Ordnung der allmälig fortschreitenden Verknöcherung verändert wird, neue Thätigkeiten entstehen, und neue Erscheinungen hervorgebracht werden; und die Art und Weise, wie diese Veränderungen vorkommen, wirft auf die Quelle, woraus diese Thätigkeiten ursprünglich entstehen, ein bedeutendes Licht.

In solchen Fällen, dergleichen einfache Beinbrüche sind, ist der Absatz von Knochenstoff bisweilen in bedeutender Menge vorhanden; allein dies ist nicht die einzige Folge der Bewegung. Auch findet Ansaugung des Knochens, und zwar in veränderlicher und bisweilen sehr bedeutender Masse Statt. In der That neigt sich die ganze Reihe von Erscheinungen, welche beobachtet werden kann, zu dem Prozesse hin, welchen man bei der Nekrose bemerkt, und liefert eine starke Anzeige, dafs das in der thierischen Oekonomie aufgestellte Princip, die Natur zu bestimmen, und die Tendenz zu ordnen, kein anderes, als die eigenthümliche Erfordernifs des Falles, die eigenthümliche Verbindung der Umstände sey, welche eine besondere Veränderung oder eine Reihe von Veränderung nothwendig macht. Diese Bemerkungen sind vorzüglich durch einige interessante Stücke von Knochen veranlafst worden, die durch Schufswunden und Brüche verletzt, und durch Herrn Doratt von dem Kriegsschauplatze nach der merkwürdigen Schlacht von Waterloo an Herrn Heaviside geschickt worden waren. In einem dieser Fälle waren einige grofse Knochenstücke, eins von 3 Zollen in der Länge, 8 Monate, nachdem der Schenkelknochen durch eine Flintenkugel, welche beinahe durch das ganze Glied hin-

durch gegangen war, zerschmettert worden war, von demselben weggenommen worden. Da die Gesundheit während der gesteigerten Erregung litt, so liefs man die Wunde offen, und suchte nach den Knochensplittern. Der Kranke genafs. Auf jedem Theile der äufsern Oberfläche jedes Splitters fand ein oberflächlicher Niederschlag Statt, und die Untersuchung dieser Knochenstücke lieferte zahlreiche Beweise, dafs der Sitz dieses Niederschlages in einigen Fällen ganz allein in dem Zellgewebe des Beinhäutchens zu suchen sey; denn der neue und der alte Knochen sind augenscheinlich von einander durch das innere Blatt der Haut getrennt, und der Anhängungs-Punkte zwischen dem alten und neuen Knochen sind nur wenige. Auf dem gröfsten Knochenstücke ist der oberflächliche Niederschlag ungefähr so dicke, wie Papier, und an einer Stelle fand sich eine einen Achtelzoll lange Schuppe, welche durch das Einweichen von dem Körper des Knochens losgegangen war, ob sie gleich an sich ganz geblieben war. Der Zustand des Knochens bewies auch, dafs das innere Blättchen des Beinhäutchens in dem neuen Absatze von Knochenstoff nicht unthätig geblieben, sondern gegen den alten Knochen hin eine gekörnte und ansaugende Fläche geworden war, welche schon eine hinlängliche Menge von Knochensubstanz weggeschafft hatte, um nicht blofs die Thätigkeit, sondern auch die Identität des Instruments daraus abzunehmen. Die Ausdehnung der Gränzlinie der Ansaugung ging über die der Absetzung oder der Knochen erzeugenden Thätigkeit hinaus. An verschiedenen Stellen haben die in den Längen-Kanälen befindlichen Stoffe unter der äufsern Oberfläche des Knochens augenscheinlich an der Bewegung Theil genommen, und sind deutlich damit beschäftigt gewesen, die Stücken des zerbrochenen Knochens wegschaffen zu helfen.

In einem andern der Präparate, welche alle wegen der besondern, mit ihnen verbundenen Umstände merkwürdig sind, sieht man verschiedene Knochensplitter des Schenkelbeins aus einem Kranken, welcher zwei Monate nach erhaltener Ver-

wundung starb, mit dem Körper des Knochens mittelst eines häufigen Knochenabsatzes vereinigt, dessen Sitz hauptsächlich im Beinhäutchen war, ob es schon in einigen Punkten der Augenschein lehrte, dafs der neue Knochen in das Blutgerinnsel abgesetzt worden war. Ein Stück des zerbrochenen Knochens habe ich mit Sorgfalt mittelst einer kleinen feinen Säge zertheilt, und gefunden, dafs die Dicke des oberflächlichen Knochenabsatzes im Durchschnitt $\frac{1}{16}$ eines Zolles betrug, während die Ausdehnung des darunter befindlichen Raums, den das innere Blättchen der Beinhaut einnahm, $\frac{1}{8}$ Zoll gleich war. Die Längen-Kanäle, welche der Oberfläche des Knochens näher lagen, waren in diesem, wie in den übrigen Präparaten, erweitert.

Nunmehr will ich die Meinungen anderer über diesen Gegenstand mittheilen. Haller sagt, indem er diesen Processs beschreibt: „die Beinnarbe selbst ist eine Nachahmung des Knochens; der thierische Leim nämlich, welcher aus den zerrissenen Gefäfsen des beschädigten Beinmarks ausschwitzt, gerinnt von freien Stücken und wird zum Knorpel, so wie auch, der Ordnung der Natur zu Folge, aus dem nämlichen Leime der Knorpel gebildet wird. Dieser Knorpel wird endlich zum Knochen, wenn seine Gefäfse so erweitert sind, dafs rothes Blut in sie eindringen und erdige Theile mit sich dahin führen kann. Diese Erde wird alsdann in Knochenpunkte, welche die Färberröthe roth färbt, abgesetzt, wovon jeder in einen Knochenkern übergeht, welcher Gefäfse bekommt und abgiebt, bis alle Knorpeltheile verdrängt worden sind und blofser Knochen zurück geblieben ist.“ *) In diesen Worten gedenkt Haller der Bildung deutlicher Verknöcherungs-Punkte in dem neu gebildeten Knorpel. Die Beschreibung ist gewifs schön, allein wenn man sich in Ansehung der Genauigkeit nicht mehr darauf verlassen kann, als in dem, was auf der nächsten Seite vorkommt, wo er sagt: „es ist allen Knochen gemein, dafs sie im Anfange Gallerte, dann Knorpel sind; dafs nachher

*) Man s. seine Elem. phys. corp. h. tom. VIII. S. 334.

in der Mitte ein Ring entsteht, welcher zuerst zum Knochen wird, und sich allmälig ausbreitet, gegen die Knochenansätze hin erstreckt, und den nachgebenden Knorpel endlich in ein dünnes Plättchen zusammendrückt," so mufs seinem alleinigen Zeugnisse mit einiger Vorsicht getraut werden. Ich selbst habe den letzten dieser beiden Sätze in den Beobachtungen wiederlegt, welche in dem Abschnitte über die Bildung der Knochen enthalten sind, und in Rücksicht auf den erstern Satz habe ich in dem Verfolge meiner Versuche über die Beinbrüche keine Erscheinung gefunden, welche zu seiner Unterstützung dienen könnte.

Es ist merkwürdig, dafs ein so vorzüglicher Physiolog, als Haller gewifs war, nicht gewufst haben sollte, dafs der Absatz von Knochenstoff vor der Entwickelung des Knorpels vorausgehe: ein Irrthum, den jeder Anatom nach ihm bis auf gegenwärtige Zeiten von ihm angenommen zu haben scheint, da er sich bei allen findet.

Die Untersuchung, wodurch ich diese Thatsachen ausmittelte, ist blofs theilweise in meiner Abhandlung über die Bildung der Knochen aufgenommen worden, weil ich alle unnöthige Auseinandersetzungen vermeiden wollte. Die menschliche Frucht war in der achten Woche nicht allein in Ansehung der Verknöcherung der Gliedmafsen untersucht, sondern die Rippen waren auch auf jeder Seite mit einer Scheere weggeschnitten, und die weiche Masse der Wirbelsäule war in der Mitte von einander getheilt, und die obere Hälfte mit ihrer innern, die untere Hälfte mit ihrer äufsern Seite auf einen schmalen Glasstreifen gelegt, untersucht und alsdann getrocknet. Eine sehr genaue Zeichnung war von diesem Präparate mit einem Sonnenmikroskope gemacht worden. Sie zeigte die kleinen Verknöcherungspunkte für die Körper der Wirbel, welche in regelmäfsigen Entfernungen von einander lagen, und in ihren verhältnifsmäfsigen Gröfsen denen der zukünftigen Knochen entsprachen; die der Rückenwirbel wurden gegen die Lenden-

wirbel hin gröfser, und diese nahmen wiederum bis zu den kleinsten bemerkbaren Punkten in der Spitze des heiligen Beins ab.

An dem hintern Theil des Rückgrats lagen die Anfänge der Knochenfortsätze, welche seitwärts aus den Körpern der Wirbelbeine kommen, um künftig hin die Stachelfortsätze zu vereinigen, Paarweise sehr deutlich ausgebildet. Es ist merkwürdig, dafs zwischen jeden zwei Verknöcherungspunkten der Wirbelsäule einige erhabene Linien sichtbar waren, welche mit der Oberfläche jedes Verknöcherungs-Kerns in Verbindung standen, und augenscheinlich von einer festern Consistenz waren, als die übrige Gallerte, ungeachtet sie nicht wesentlich dunkeler aussahen. Diese Linien wurden für die Anfänge des bänderartigen Gewebes gehalten, welches das Rückgrat umgiebt; und diese Meinung wurde durch die genaue Aehnlichkeit zwischen diesem Ansehen und demjenigen bestärkt, welches die erste Figur meiner Abhandlung über die Knochenbildung vorstellt, wo die sichtbaren Linien nach meiner Meinung unbestritten die Anfänge der in der reichen gallertartigen Materie abgesetzten Flechsen in der Hand sind.

Das Ansehen des Baues der Wirbelbeine war genau dasselbe, was bemerkt worden seyn würde, wenn so viele Knochentheilchen in dünnen warmen Leim gefallen und nachher getrocknet worden wären. Mit Ausnahme des schon bemerkten bänderartigen Ansehens war kein Theil erhabener und fester als der andere; noch konnte die geringste bemerkbare Abänderung in Ansehung der Farbe oder des Schattens, weder im frischen, noch im getrockneten Zustande mittelst des Vergröfserungsglases wahrgenommen werden. Nun ist es wohl bekannt, dafs die mit den knorpelichten Körpern des Rückgrats von einem Embryo dargestellten Knochenkerne in einem spätern Zeitraume ihrer Bildung eines der schönsten anatomischen Präparate liefern; und da dem Knorpel, wie allen übrigen Substanzen, seine eigenthümlichen physischen Eigenschaften zukommen müssen, so mufs mit Gewifsheit angenommen werden, dafs in obiger Untersuchung des Rückgrats und der äufsern Glied-

mafsen, die Anfänge der Verknöcherung in allen Theilen des Körpers ohne die geringste Anzeige von knorpelichter Entwikkelung vollkommen sichtbar seyn müssen, und dafs folglich der sichtbare Anfang der Knochenerzeugung vor der Bildung des Knorpels vorausgehe.

Hunter, welcher als ein Mann gilt, auf den man sich in dem, was er selbst gesehen hat, verlassen kann, hat dessen ungeachtet in seinen Vorlesungen folgende Beschreibung von der Vereinigung eines zerbrochenen Knochens gegeben. „Der Raum zwischen den Bruchflächen der Knochen und den benachbarten Theilen wird erstlich mit ausgetretenem Blute angefüllt. Dasselbe gerinnt erst, und dann entstehen Gefäfse in demselben. Die Enden der Knochen werden von einer mit Ausschwitzung begleiteten Entzündung ergriffen, wodurch in diesen Theilen ein neuer Prozefs veranlafst wird. Diese Entzündung findet gleichmäfsig in allen losgetrennten Knochentheilen oder Splittern Statt, in so fern sie noch mit den sie umgebenden weichen Theilen und mit den Knochen zusammenhängen. Durch eine solche Entzündung entsteht eine Ansaugung von Knochenstoff aus den Zwischenräumen des Knochens, so dafs diese Theile weicher werden, und die Spitzen und scharfen Ränder verschwinden, und glatt werden. Sie werden auch gefäfsreich, und die Theile kehren in ihren jugendlichen Zustand zurück, und verrichten die dem jugendlichen Alter eigenthümlichen Operationen. Ich glaube auch, dafs in den mehrsten Beinbrüchen einige Knochensplitter losgetrennt sind, allein sie setzen ihr Leben noch fort, wofern nur weder sie selbst, noch die umgebenden Theile des belebenden Princips beraubt sind, und bilden einen Theil der Beinnarbe. Ich bin zu diesem Glauben dadurch gekommen, dafs ich selten oder nie einen zusammengesetzten Knochenbruch gefunden habe, wo dieses nicht Statt gehabt hätte. Wenn diese meine Vermuthung gegründet ist, so geht die Vereinigung des Knochensplitters auf eine ähnliche Art vor sich, wie das Anwachsen eines eingesetzten Zahns. Wenn die Zerreifsung grofs ist, so kann sie die

Menge der Beinnarbe (Callus) in Verhältnifs zu den Entfernungen der Bruchflächen der Knochen von einander vermehren. Diese neugebildete Substanz ist gleichsam ein Nest für den Knochen, welcher immer gefäfsreicher und fester wird, bis er knorplicht wird, und während ihres weichen Zustandes wird sie von den umgebenden Theilen an vielen Stellen gedrückt, und oft neu geformt, wie in Brüchen der Rippen. Dieser Verknöcherungs-Procefs fängt an den Knochen selbst an, und erstreckt sich zu der Beinnarbe, ungeachtet die Knochenbildung in verschiedenen Theilen der Beinnarbe auf eine ähnliche Weise, wie in den Knochenansätzen, vor sich geht."

„In obiger Stelle sieht Hunter die zerbrochenen Knochen als solche an, welche von einer mit Ausschwitzung begleiteten Entzündung ergriffen sind: eine Ansicht, welche sehr wohl durch den Zustand der weichen Theile gerechtfertigt werden kann, und beinahe mit der eines der neuesten Schriftsteller übereinkommt, welcher beobachtet, dafs wenn es erlaubt sey, eine Vermuthung zu wagen, man glauben könne, dafs die Entzündung des Knochens eine wesentliche Bedingung seiner Wiedervereinigung, so wie der aller Theile des Körpers sey." (Delpech maladies chirurg. to. 1. p. 205.) Allein aus den von mir angestellten Beobachtungen geht hervor, dafs der Zustand der Knochen dieser Meinung, wenigstens nach meiner Ansicht von dieser Sache, keine Stütze gewährt. Denn durch die im Vorhergehenden mitgetheilten Versuche ist bewiesen, dafs nicht der schwächste Grad von Geschwulst oder Verdickung der Knochenränder, noch eine wesentliche Veränderung in der Organisation oder dem Ansehen der in die Länge laufenden Gänge in der festen Knochenmasse zugegen ist. Auch kann ich mir nicht vorstellen, dafs Hunter seine Meinung genau ausgedrückt habe, wenn er sagt, dafs der Knochen weicher als gewöhnlich werde. Es mag wegen der erfolgten Ansaugung des erdigen Theils aus den Zwischenräumen des Knochens derselbe wenig im Stande seyn, den Wirkungen des Drucks oder äufserer Gewalt zu wiederstehen; allein es ist kein Grund zu der Ver-

muthung vorhanden, dafs der Bruch einige Veränderungen in den Bestandtheilen des Knochens hervorbringen sollte, ohne welche Veränderung die Consistenz des Knochens nicht leiden kann.

Nichts desto weniger ist die Huntersche Meinung über die Wiedervereinigung zerbrochener Knochen genauer als irgend eine der mir bekannten, und kommt in vielen wesentlichen Stücken mit dem überein, was ich durch Versuche ausgemacht habe. *)

Nachdem ich nun meine Beobachtungen über Beinbrüche mitgetheilt habe, so will ich die aus dieser Untersuchung abgeleiteten Schlüsse anführen.

Die erste Wirkung des Bruchs ist eine Ergiefsung von Blut in die umgebenden weichen Theile, deren Gröfse sich nach dem Grade der Quetschung oder der Verwickelung richtet. Dieses Blut ist vorzüglich im Zellgewebe des Beinhäutchens verbreitet und vermehrt, nach Art der Ekchymose in dem gewöhnlichen Zellstoffe seine Dicke. Ein ähnliches Austreten erfolgt aus den zerrissenen Gefäfsen in der Markhöle, und ein Blutgerinnsel wird in jede ihrer Oeffnungen abgesetzt. Auch befindet sich ausgetretenes Blut zwischen den zerbrochenen Theilen des Knochens in einer gröfsern oder kleinern Menge, nach den Umständen. Ungeachtet aber die kleinern Blutttropfen in den Mündungen der Markhöle und die gröfsere Menge des Bluts zwischen den Bruchflächen des Knochens wahrscheinlich im Anfange zusammenhängen, so können sie doch bei der Untersuchung leicht unterschieden werden, indem die erstern zäher

---

*) In zwei Fällen hatte ich Gelegenheit, die Umstände zu beobachten, welche einen Mangel an Kraft im Körper, einen zerbrochenen Knochen wieder zu vereinigen, begleiten. Allein die Betrachtung dieser Fälle und der besten Art ihrer Behandlung wird wahrscheinlich der Gegenstand einer besondern Abhandlung werden.

und elastischer sind, als das letztere, welches die Eigenschaften des gemeinen Blutgerinnsels beibehält.

Das im Bruche ausgetretene Blut erleidet mehrere Grade der Veränderung, welche sich nach seiner Lage richten: aber unter allen Umständen bildet es den Mittelkörper, in welchem der Verknöcherungs-Proceſs vor sich geht. Man kann sehen, daſs das Blut bald gerinnt und daſs nachher der färbende Stoff desselben mehrentheils verschwindet, und es ist wahrscheinlich, daſs die gröſsere Freiheit des Blutumlaufs das Mittel ist, diese Veränderungen in dem in das Zellgewebe des Beinhäutchens ergossenen Blute frühzeitiger und vollständiger zu bewirken, als es irgend anderswo der Fall ist, ungeachtet diese Umstände keinen wesentlichen Einfluſs auf das nachherige Zustandebringen der Verknöcherung haben.

Wenn die Farbe aus dem in das Beinhäutchen ausgetretenen Blute verschwindet, so nimmt die veränderte Haut, welche fester wird, allmälig die Kennzeichen des Knorpels an, und aus ihrem Ansehen unter dem Vergröſserungsglase, so wie auch aus ihrem Vermögen, die Verknöcherung zu befördern, kann man sie als eine solche Substanz betrachten, welche alle Eigenthümlichkeiten eines wahren Knorpels angenommen habe.

Die Art, wie der Verknöcherungs-Proceſs vor sich geht, scheint einen Grad von Vorsicht anzuzeigen, als wenn es vorzüglich darauf ankäme, die Möglichkeit der geringsten Störung oder Bewegung zwischen den Knochenstücken nach ihrer Vereinigung zu verhüten. Wir sehen, daſs der Knochenstoff zuerst auf den Oberflächen der Knochen nahe an denjenigen Stellen, wo die Vereinigung vor sich gehen soll, abgesetzt wird; die Knochenmaterie wird auch rund um den Rand und in der Markhöle des Knochens abgesondert; und ist einmal der Grund gelegt, so geht die Verknöcherung von jeder Seite in das zwischen den Bruchflächen abgesetzte Blutgerinsel vorwärts, indem kein Punkt über die übrigen hinausrückt, bis eine ausgedehnte Knochenmasse von den entgegengesetzten Bruchflächen gebildet worden ist; und während die zwei Oberflächen des neuen Kno-

chens sich einander nähern, so nimmt die dazwischen befindliche weiche Substanz, die Ueberbleibsel des geronnenen Blutes, eben so an Dichte zu, wie sie an Dicke abnimmt, und die Bruchstelle erhält auf diese Weise einen auffallenden Grad von Festigkeit, welcher der wirklichen Vollendung der Knochenvereinigung vorausgeht.

Die Umstände des Bruchs reguliren augenscheinlich die Menge und den Ort des Absatzes von Knochenstoff. In einem einfachen Querbruche mit einer geringen Quetschung, wo der Knochen augenblicklich wieder eingerichtet, und das Glied vollkommen ruhig gehalten ist, wird der Grad der Zerreifsung schwach, die ausgetretene Blutmenge unbeträchtlich, und der endliche Absatz von Knochenmaterie im Verhältnifs mäfsig seyn. In diesem Falle bildet sich die Verknöcherung in jeder Mündung des zerbrochenen Knochens, und auch rund um den äufsern Rand, und dehnt sich, der vorausgegangenen Ergiessung des Blutes in das Beinhäutchen angemessen, bis zu einiger Entfernung über und unter der Bruchstelle aus.

Bei einem schiefen Bruche, wo die Knochen in dem Augenblicke, wo sich der Zufall ereignete, eine bedeutende Gewalt erlitten haben, und nach der Einrichtung mit gröfserer Schwierigkeit in ihrer Lage erhalten werden, wird die Ergiessung des Bluts gröfser, und auch die Menge der abgeschiedenen Knochenmaterie reichlicher seyn. Die Erscheinungen werden in diesem Falle wesentlich von den im vorhergehenden beobachteten verschieden seyn. Bei einem Querbruche wird der Knochenstoff gleichförmig abgesetzt, und bildet nur eine geringe Erhabenheit über und unter der Theilungs-Linie; beim schiefen Bruche aber sind die Frscheinungen nicht so gleichförmig. Da ein zufälliger Grad der Bewegung zwischen den Knochenstücken schwerlich vermieden werden kann, so entstehen gereizte Punkte, welche von den Umständen des Zufalls abhängen, und während einige Theile des Cylinders nach und nach mit Knochenstoff bedeckt werden, so bleiben andere blofs und unbedeckt. Allein beim schiefen wie beim Querbruche

findet eine freie Absonderung von Knochenstoff in der Markhöle Statt, weil in beiden Eällen ein gut unterstützter Grund von jedem Bruchende des Knochens genommen werden muſs. Wo jedoch der Bruch nicht allein schief, sondern auch mit einer ausgebreiteten Quetschung oder Zermalmung verbunden ist, so schieben sich die Bruchenden des Knochens beträchtlich über einander, und geben jeder Periode des Vereinigungs-Processes eine neue Wendung. Die Blutergieſsung wird an gewissen Stellen am deutlichsten seyn, an welchen auch die nachfolgenden Veränderungen und der endliche Absatz des Knochenstoffs seinen Anfang nimmt, und bei einer aufmerksamen Betrachtung der Erscheinungen in diesen Fällen wird man finden, daſs die Kräfte des Körpers den ungünstigen Zustand der Theile dadurch zu verbessern suchen, daſs sie einen breitern Grund für den Ersatz lassen, indem sie den Wirkungskreis so sehr als es zur wirklichen Vereinigung der Bruchstücke mit den vorzüglichen Theilen des Cylinders zu einem ganzen Stücke nöthig ist, erweitern.

Wenn der Beinbruch durch eine äuſserliche Wunde noch zusammengesetzter wird, so werden die Kräfte des Körpers durch das Bestreben geschwächt, den Heilungs-Proceſs zu Stande zu bringen; neue Thätigkeiten kommen in Gang, und während jede Kraftäuſserung auf der einen Seite aufgehoben wird, um den Schaden durch einen häufigen Absatz von Knochenmaterie zu ergänzen, findet auf der andern Seite eine deutliche Bemühung Statt, um die Entfernung von allen den Knochentheilen zu bewerkstelligen, in welchen der Blutumlauf gänzlich aufgehoben ist. Diese Beschaffenheit wird entweder ganz allein durch die innere Fläche des Beinhäutchens, welches ein gekörntes und äuſserst gefäſsreiches Gewebe bekommt, das Ansaugungs-Vermögen besitzt, oder durch dieses Mittel, in Verbindung mit den weichen Contenten desjenigen Knochentheils zu Stande gebracht, welcher noch nicht eine gänzliche Unterbrechung seiner Lebensverrichtungen erlitten hat, in welchem

Falle die Wegsaugung in den meisten Längen-Kanälen bewirkt wird.

Was die Zusammensetzung des nach einem Bruche erzeugten Knochens anbelangt, so bin ich wegen der beständigen Neigung unter der Calcination da zu zerbrechen und zu zerspalten, wo der neue Knochen an den alten angränzt, und wegen der gleichförmigen, aber grofsen Zusammenziehung da, wo der neugebildete Knochen Freiheit dazu hat, wenn er der Hitze ausgesetzt wird, geneigt, zu schliefsen, dafs der neugebildete Knochen gewifs eine gröfsere Menge von thierischer Materie, als der ursprüngliche Knochen enthalte, und es ist bemerkenswerth, dafs dieser Charakter sehr deutlich in Beinnarben wahrgenommen wurde, welche einige Jahre nach ihrer Bildung untersucht wurden. Dieser Umstand ist wichtig, weil er beweist, dafs die Natur für die gesunde Knochenbildung im Menschen zwei Regeln befolge, und in dieser Hinsicht etwas ähnliches mit dem zeige, was seit einiger Zeit in den Vögeln bewiesen worden ist, deren Knochen in ihrer ersten Bildung einen sehr merklichen Ueberfluſs von thierischer Materie enthalten, welcher, nach meiner Beobachtung, mit der Vollendung des Wachsthums verschwindet, um welche Zeit der innere Bau der Knochen zur Bildung der Luftzellen oder Säulchen (cancelli) eingerichtet wird.

Zweite Abtheilung.

Nachdem ich in dem Vorhergehenden die Erscheinungen und den Bau der Knoten und Knochenauswüchse auseinander gesetzt, und einige Beobachtungen über die Bildung neuer Gelenke beigefügt habe, worauf eine Reihe Versuche folgte, um genau die Art und Weise zu erläutern, wie die Vereinigung eines Bruches Statt findet; werde ich nun einige Bemerkungen über die vom Winddorne (Spina ventosa) herrührende Ver-

gröfserung der Knochen mittheilen, und setze meine Untersuchungen über die in den Knochen durch Entzündung ihres dichtern Baues hervorgebrachten Erscheinungen und Veränderungen fort.

Den Ausdruck „Winddorn“ legte man Knochenkrankheiten bei, die so verschieden von einander sind, dafs, ehe ich die besondere Krankheit beschreibe, für welche ich diesen Ausdruck für den passendsten halte, ich so frei bin, die Meinung einiger Schriftsteller anzuführen, welche sie besehen und behandelt haben.

Wiseman bemerkt, indem er von Krankheiten des Unterkiefers redet, „derselbe werde von einer sauern Flüssigkeit ausgehölt, welche die in den Zahnhölen befindliche und innere Substanz bis zur äufsern Schale abreibt und zerfrifst, in welchem Falle sie sehr häfslich herausgetrieben wird.“ Er setzt hinzu: „ich habe dieser Krankheit unter dem Namen Winddorn erwähnt, wenn sie die Kinnbacken ergreift, werden die Zähne locker, und es entstehen Auswüchse, die in der Folge den Zahn herausdrängen. Bisweilen leeren sie ihr Eiter äufserlich aus.“

In der Uebersetzung Petit's findet man unter andern schätzbaren Bemerkungen auch folgende. „Eine alte Frau hatte seit langer Zeit einen Brustkrebs, der ihr wenig zu schaffen machte, sie bekam eine Geschwulst in der Mitte des linken Schenkels, wogegen sie wundärztliche Hülfe suchte. Bei der Untersuchung fand ich, dafs der Knochen in seinem ganzen Umfange geschwollen war; drei Tage darauf schien die Geschwulst noch gröfser zu seyn. Ich hielt sie für einem Knochenauswuchs; die heftigen und immerwährend darin herumschiefsenden Schmerzen bestärkten mich in diesem Gedanken; und ihre Fortdauer, trotz der verordneten Mittel, liefs mich glauben, der Knochenauswuchs werde in einem Abscefs übergehen und Caries die Folge davon seyn. Es ging nach zwei monatlichen immerwährenden Leiden genau so, bis sie, da sie sich im Bette umwendete, den Schenkel brach. Eine ähnliche

Geschwulst brach am Arme, und noch eine am Schlüsselbeine aus, die aber nicht so schmerzhaft waren, weil die Knochen eher brachen als dieses beim Schenkel der Fall war.“ Ob nun gleich in obiger Nachricht die Krankheit Knochenauswuchs heifst, so scheint es doch offenbar ein Winddorn gewesen zu seyn.

Herr B. Bell sagt: „In der Skrophelkrankheit findet man oft die ganze Substanz eines Knochens, besonders die Enden der grofsen Knochen, welche die Gelenke des Knies, des Ellbogens, der Knöchel und der Handwurzel bilden, geschwollen, und heifst diese Geschwulst Winddorn.“ Versteht man indessen unter den Enden der grofsen Knochen die Epiphysen, so scheint dieser Ausdruck schwerlich recht genau; wenigstens halte ich Vergröfserungen dieser Theile durch Krankheiten irgend einer Art wirklich für äufserst selten.

In Cooper's chirurgischen Wörterbuche, einem sehr nützlichen und lehrreichen Werke kommen zwei Fälle von Abscessen in Knochen vor, welche, ob sie gleich im Kapitel vom Winddorne aufgeführt werden, mir doch nicht darunter zu gehören scheinen, da ihnen das abgeht, was man allgemein für ihr wesentlichstes Kennzeichen angenommen hat. Der Verfasser nimmt in einem folgenden Paragraphen mit einem Mifstrauen, welches seine Erfahrungen noch anziehender macht, Gelegenheit sich zu entschuldigen, dafs er etwas erzählt habe, welches ich für eine einfache Thatsache halte. Er sagt: Unter dem Namen Winddorn beschrieb ich eine Krankheit, wo im Innern eines Knochens sich Eiter mit Ausdehnung des angegriffenen Theils bildete. Legt man diese Bedeutung dem Worte „Winddorn“ bei, so sieht der Leser schon ein, dafs ich nur viele meiner Vorgänger nachgeahmt habe; und vielleicht rechtfertigt mich die erste Einführung dieses Ausdrucks deshalb.“

In Hinsicht auf die Pathologie des Winddorns habe ich schon oben in dem Versuche, diese Krankheiten zu ordnen, es gewagt, meine Meinung zu äufsern, dafs die natürlichen

Absonderungen in den frühern Zeiträumen am häufigsten den Inhalt der Geschwulst bilden. Diese Meinung wurde nicht ohne Ueberlegung vorgebracht, ob ich gleich wirklich nicht den erstentstandenen weichen Inhalt eines frühern Beispiels dieser Krankheit untersucht habe. Aber in vielen Fällen ist man im Stande, richtig nach der Aehnlichkeit zu schliefsen, wie sichs in der Folge deutlicher ausweist; und den gegenwärtigen Punkt betreffend, habe ich Gelegenheit gehabt, den natürlichen Absonderungen in den Knochenhölen unter so mannigfaltigen Zustande der Krankheit nachzuspüren, indem einige derselben fast genau die nämlichen Wirkungen wie beim Winddorne hervorbringen, dafs mir hierüber nur sehr wenig Zweifel übrig bleibt.

Der Winddorn ist folglich eine vornehmlich die Röhrenknochen ergreifende Vergröfserung, mit Einschlusse des ganzen Durchmessers des leidenden Theils; in ihrem Fortgange gemeiniglich entweder mit einem Abscesse des weichen Inhalts der Geschwulst, oder auf sonst eine Weise mit langsam auf einander folgenden Veränderungen verbunden, wodurch der Knochen mit unmäfsiger Zunahme seiner Gröfse endlich völlig desorganisirt wird.

Die über die Bildung und das Wachsthum der Knochen gemachten Versuche und Beobachtungen, welche ich der Königl. Gesellschaft vorzulegen die Ehre hatte, wurden in der Absicht angestellt, ein mehreres Licht auf die Thätigkeitsprincipien zu werfen, wodurch die lebendigen Kräfte in den Stand gesetzt werden, in diesen Theilen der Maschine gewisse Veränderungen sowohl im gesunden als krankhaften Zustande zu bewirken: und es wurde beträchtlich viel Zeit und Arbeit darauf verwendet, die genaue Anordnung des Knochenbaues in den unvollendeten Enden der Röhrenknochen deutlich und vollständig vor Augen zu legen. Die Ausmittelung dieses merkwürdigen und leitenden Punkts hat mich in den Stand gesetzt, die Leichtigkeit zu zeigen, womit man diese Anordnung bei nachmaliger Anwendung einer Kraft in Anschlag bringen

mufs, wodurch, wie man mit allem Rechte glauben kann, die Ablagerungen flüssiger Absonderungen alles leisten, was sich von einem durch andere Mittel bewirkten mechanischen Drucke zur Regulirung des Wachsthums, der Gestalt und des Baues eines gesunden Knochens erwarten läfst.

Die Krankheit, welche wir jetzt betrachten, erklärt bisweilen aufs vollkommenste die Wirkung des Druckes bei Ausdehnung und Entwickelung des Knochenbaues; und ich glaube, man könne annehmen, der Winddorn beginne mit einem Grade von Erregung im Kreislaufe in den feinen absondernten Membranen innerhalb des grofsen Kanals oder der Markhöle eines Knochens, und mit Verbreitung dieser Erregung auf die membranösen Scheiden, die von da durch die festern Theile des Knochens nach seiner äufsern Oberfläche gehen. Der bestimmte Grad dieser Erregung ist sogar in einem und demselben Falle veränderlich, oder wenigstens ist seine Wirksamkeit nicht immer in gleichem Maafse offenbar; und was die damit verbundenen Verhältnisse des Körpers überhaupt anbelangt, so scheint meistentheils eine gröfsere oder geringere Anlage zur Skrophelkrankheit gegenwärtig zu seyn.

Die meisten Schriftsteller behaupten, die Krankheit sey vom Anfange allezeit mit heftigen Schmerzen verbunden: aber ich habe in einigen Fällen die Krankheit beträchtlich sich verbreiten gesehen, ehe der Kranke davon etwas gewahr wurde, und auch dann fühlte er nicht den mindesten Schmerz oder die leichteste Beschwerde; doch ist sie gemeiniglich, und bisweilen im höchsten Grade, schmerzhaft. Ich habe jetzt ein Kind zu behandeln, bei welchem nach und nach einige solche Geschwüre entstanden. Bei zweien derselben machte viele Wochen hindurch die Knochengeschwulst immerwährend Fortschritte ohne den geringsten Schmerz.

Der Fortgang der Krankheit ist sehr verschieden: in einigen Fällen geht sie in ein paar Tagen mehr vorwärts, als in andern in eben so viel Monaten. Wiseman sagt: „Ich

habe bei Kindern einen Fingerknochen in einer Nacht anschwellen gesehen, und bei ältern Personen schofs eine ähnliche Geschwulst in den schwammigen Knochen in ein paar Tagen auf."

Ich habe bereits meine Meinung geäufsert, dafs die scheinbare Leichtigkeit, womit die Knochen nachgeben, aus der Erregung, welche theils den Inhalt der Kanäle in den festen Theilen des Knochens, theils die Membranen innerhalb der allgemeinen Markhöle durchdringt, welchem zu Folge der Druck gleichförmig und verbreitet wirken kann, sich erklären läfst: denn während die allgemeine Masse des Inhalts einen Grad von Druck von innen behält, entfalten sich die Wände des Knochens immer mehr durch Ausdehnung des nämlichen Princips, welches durch die unzähligen Kanäle in den dichten Seiten des Knochenbaues zerstreut ist.

Ist bei einer Krankheit dieser Art einmal Eiterung eingetreten, so habe ich niemals gesehen, dafs der Ausflufs von selbst aufgehört hätte; auch scheint mir dergleichen nicht zu erwarten. Der Sitz des Abscesses ist die vergröfserte Höle des angegriffenen Knochens; die mehr oder minder vollkommen durch den abwechselnden Proceſs verzehrten Theile sind der weiche Inhalt dieser Höle, und selbst in jenen membranösen Ausdehnungen, welche wegen ihrer zahlreichen Gefäfse dem ersten Andrange der Eiterungsthätigkeit zu wiederstehen vermögen, sind durch die Erregung der Lebenskräfte so erschöpft, dafs man bei der Untersuchung sie gemeiniglich desorganisirt und abgestorben findet.

Obige Bemerkungen betreffen Geschwülste, welche, vergleichungsweise zu reden, keine sehr aufserordentliche Gröfse erreichen, und gemeiniglich vor dem Alter der Mannbarkeit Statt finden. In einigen Fällen jedoch, besonders bei Erwachsenen, kommt der Hang zur Eiterung niemals vor, und folglich zeichnet sich die Geschwulst lediglich durch immerwährendes Wachsthum aus, bis sie wirklich eine ungeheure Gröfse erreicht.

Im ersten der beschriebenen Fälle kann man im ersten Fortschreiten den Inhalt kaum für etwas anders als für ein Uebermaafs in der Ablagerung der natürlichen Markabsonderungen ansehen; im zweiten bestehen sie aus flüssigen Absonderungen, die durch die Markhäute abgeschieden und in die Knochenhölen beschränkt sind. Im ersten Falle ist nach mäfsiger Anhäufung unvollkommen organisirten Stoffes irgend ein zufälliger Umstand hinreichend, Eiterung zu erregen: im letztern aber hat die gleichmäfsiger fortschreitende Veränderung kaum jedesmal diese Folge, obgleich an Ende deren Ausgang Erstaunen erweckt.

Die flüfsigen Absonderungen innerhalb der von dieser Krankheit angegriffenen Knochen sehen denen in der Skrophelkrankheit ähnlich, und scheinen vornehmlich wegen ihrer Ausbreitung nachtheilig zu seyn. Die Membranen selbst werden, wie man bei gleichen Umständen bemerkt, im Verhältnisse zu dem Grade von Ausdehnung, den sie leiden, verdickt, und an einigen Stellen findet man sie bisweilen verknorpelt und sogar verknöchert; in dem Kapitel über die Vereinigung der Knochenbrüche habe ich den Fortschritten der Veränderung in dem Baue der Membranen nachgespürt.

Wo eine sich verbreitende Knorpel - oder Knochenbildung beim Winddorne Statt hat, da kommt sie, wie ich glaube, nur zufällig von der grofsen Nähe einer grofsen Markschlagader her, wodurch dieser einzelne Theil des Inhalts der Geschwulst eine verhältnifsmäfsige Kreislaufs - und Lebensthätigkeit erhält. *)

Dü Verney erzählt in seiner Abhandlung von den Knochenkrankheiten zwei sehr merkwürdige Fälle dieser Art, in deren einem der Oberarm, im andern der Schenkel der

*) Einige merkwürdige Beobachtungen über die Umstände, womit zuweilen ein neugebildeter Knorpel sich zeigt, kann man in Herrn Astley Cooper's schätzbarem Versuche über Knochenauswuchs finden.

Sitz der Krankheit war. Der erste war der eines Knaben, bei welchem von einem Falle der obere Theil des Arms angeschwollen war, weswegen er 6 Monate darauf ins Hotel Dieu mit einer Geschwulst von ungeheurer Gröfse und Schwere und einem so geschwächten Körper kam, dafs er den folgenden Tag starb. „Bei der Zergliederung," erzählt er, „untersuchte Herr Saviard die Geschwulst sehr sorgfältig, und öffnete sie an einer Stelle, die sich weich anfühlen liefs. Man sah, dafs der ganze Körper des Knochens aufserordentlich aufgetrieben war und dafs er selbst den ganzen Umfang der Geschwulst bildete, deren Inneres voller kleiner Zellen von verschiedener Gröfse und Gestalt war, die eine sehr zerreibliche und schwammige Substanz ausmachten und mit einer serös-eitrigen Flüssigkeit angefüllt waren." Diese Geschwulst, welche zehn Pfund wog, war auf die obere Hälfte des Oberarmknochens beschränkt, dessen Enden alle beide gesund geblieben waren.

Der zweite Fall war der eines Mannes mit einer ungeheuern Geschwulst, die einen grofsen Theil des rechten Schenkels einnahm, durch keine Behandlung erleichtert zu werden schien, und nach vielen Jahren sich mit dem Tode endigte. Bei der Zergliederung fand man ihre Struktur in jeder Hinsicht der so eben beschriebenen gleich, ob sie gleich eine weit beträchtlichere Gröfse erreicht hatte, da ihr Gewicht 20 Pfund betrug.

Nachdem ich die bestimmenden Unterschiede in dem Charakter und dem Hange des Winddorns, wie er bei verschiedenem Zustande des Körpers vorkommt, auseinandergesetzt, und bei den Versuchen über diese Krankheit hauptsächlich die pathologische Anatomie berücksichtigt habe: so ist mir nun nichts weiter übrig, als zur Bestätigung der Richtigkeit der vorhergegangenen Beobachtungen, wie auch die beigefügten Erläuterungen verständlicher zu machen, noch einige erklärende Anmerkungen aufzustellen.

In Herrn Heaviside's Museum befindet sich eine sehr

gehaltreiche Reihe von Präparaten, welche die mannigfachen Ursachen und Wirkungen der Ausdehnung, nebst den Folgen der durch einen Abscefs in der Markhöle der Knochen verursachten Vergröfserung zeigt; einige dieser Präparate wollen wir nun beschreiben.

Das erste derselben (Taf. XII. Fig. 1.) ist die rechte Speiche von einem ungefähr 14jährigen Jungen. In diesem Falle wirkte die Ursache der Ausdehnung offenbar eine lange Zeit, ehe Eiterung entstand, fort: ein Umstand, der aus dem ungewöhnlichen Grade erhellte, worinn die äufsern Knochenwände nicht allein entblöfst, sondern auch zurückgezogen worden waren. Diese Wirkung mufs, nach meiner Art zu schliefsen, vor der Bildung des Abscesses Statt gefunden haben, da man sehr wohl annehmen darf, einmal gebildetes Eiter, werde wenigstens zum Theil, wo nicht ganz frei seinen Ausgang finden, und es lasse sich daher vernünftigerweise keine sehr wesentliche Veränderung der Form vom innern Drucke denken.

Es verdient bemerkt zu werden, dafs die Epiphyse nie an dieser Krankheit Theil genommen hat.

Das zunächst folgende Präparat (Fig. 2.) liefert ein sehr hübsches Beispiel dieser Krankheit an einem Ellbogenbeine, aus dem nämlichen Lebensalter wie das vorige, da die das Olekranon bildende Epiphyse noch nicht ganz verknöchert ist. Auch in diesem Falle hat die Ausdehnung sich weit verbreitet, ehe ein Abscefs entstand.

Man bemerkte, dafs der den Rand des Abscesses umgebende Raum auf eine ganz sonderbare Weise gegen das vorige Präparat absticht. Im letzterm Falle ist offenbar der ganze Knochenbau in hohem Grade gestört, indem jeder kleine Kanal so vergröfsert ist, dafs man ihn sogar mit blofsem Auge sehen kann; im ersten sieht man die Wände beinahe zurückgezogen, ohne einen Anschein von Störung in der kleinen Oekonomie der Knochen jenseits des Randes der äufsern Oeffnung des Abscesses. Im letztern Falle wirkte der Druck im Mittelpunkte zugleich

mit dem, welchen die den Knochen umgebenden Kanäle in ihrer Mitte unterhielten; im erstern wirkte blofs der Druck in der Mitte: woraus erhellt, dafs, obschon diese beiden Thätigkeiten häufig, vielleicht meistentheils, zugleich angewendet worden, sie dessenungeachtet auch einzeln im Stande sind, die mit Ausdehnung des Knochenbaues verbundenen Wirkungen hervorzubringen.

Ein anderes Specimen stellt einen krankhaften Oberarmknochen von einer jungen 16 bis 17jährigen Person dar. Die Röhre ist nahe bei der untern Hälfte so ausgedehnt, dafs sie ihren natürlichen Durchmesser wenigstens sechsmal übertrifft, aber der Knochen ist bestimmt leichter als er im gesunden Zustande war. Das inwendig erhaltene hat in diesem, wie im vorigen Falle, mit dem in den Kanälen innerhalb der festen Seiten enthaltenen zusammengewirkt, um eine über die ganze angegriffene Stelle des Knochens gleichverbreitete Ausdehnung hervorzubringen. Man trifft in diesem Exemplare einige Oeffnungen, wodurch der Abscefs sich entleert hat; was die Epiphyse anbelangt, die an der Krankheit nicht Theil genommen hat, so ist dieselbe zufolge der so beträchtlichen Vergröfserung des mittlern Theils des Knochens fast ganz davon getrennt.

Eine vierte sehr schöne Erläuterung des Winddorns giebt ein Specimen, wo die Krankheit sich beträchtlich ausgedehnt, und die Gestalt einer umschriebenen Geschwulst verloren hat. Es ist ein Ellbogenbein, welches, nach der Epiphyse zu schliessen, einer jungen 17 bis 18jährigen Person zugehört haben mufs. Beinahe um drei Viertel ist der Knochen vergröfsert: obgleich die Stelle, wo die Krankheit ursprünglich ihren Sitz hatte, offenbar nahe am Gelenke ist, wo die gröfste Ausdehnung Statt gefunden hat, und wo einige Oeffnungen die Lage des Abscesses und den zuletzt frei gewordenen Ausfluss aus demselben andeuten.

In der nämlichen Sammlung befindet sich eine grofse Zahl schöner Präparate dieser Art von den verschiedenen Hand- und Fufsknochen, besonders eines, wo das erste Fingergelenke der

Sitz zweier verschiedenen Abscesse war, während ein dritter das zweite eingenommen hatte; die Folge davon war eine Verwachsung aller drei Knochen des schadhaften Fingers. (Fig. 3.)

Das letzte Präparat, welches ich jetzt anzudeuten mir die Freiheit nehme, ist ein Beispiel einer mit einem Abscesse verbundenen Vergrößerung eines der Knochen der Mittelhand von einem Erwachsenen; und verdient bemerkt zu werden, daſs bei beträchtlicher Ausdehnung des Knochens eine neue Erscheinung, eine Veränderung der Farbe vorkommt, indem die unmittelbar den Abscefs umgebenden Theile die den Knochen natürliche gelbliche Farbe verloren und eine graulich weiſse, wie eines calcinirten Knochens, angenommen haben, welche Veränderung wahrscheinlich davon herrührt, daſs die angegriffene Stelle zum Theil ihres thierischen Stoffes beraubt worden ist. (Fig. 4.) Diese Veränderung in der Farbe des Knochens und das Alter des Kranken machen es zweifelhaft, ob in diesem Falle die Krankheit überhaupt mit skrophulöser Anlage verbunden gewesen ist.

Dritte Abtheilung.

Ueber Vergröſserung mit vermehrten Zwischenablagerungen von Knochenstoff, wodurch ein dichterer und festerer Bau als im natürlichen Zustande entsteht; wie dieses bei in gesunden Knochen sich erzeugender Entzündung sich ereignet.

Die Knochenentzündung ist ein noch nicht vollkommen erkannter Procefs in der thierischen Oekonomie: ihre unterscheidenden Symptome sind keinesweges bestimmt, und ihre pathologische Anatomie ist so wenig untersucht, daſs Herr Hunter in seinen Vorlesungen und viele andere Wundärzte seitdem von Entzündungen von einer venerischen Ursache

reden, ob ich gleich im Verlaufe meiner sich auf Erfahrung gründenden Nachforschungen zu keiner überzeugenden Gewifsheit gelangt bin, dafs Knochenentzündungen jemals diese Ursache gehabt hätten.

Gegen die Ausdrücke, wodurch ich diesen Proceſs zu definiren versuche, läſst sich manches einwenden. Man wird sie genau, aber nicht passend finden. So viel die ins kleine gehende Zergliederung der Theile betrifft, mag die Nachricht davon sehr gut seyn, wird sie aber den Praktiker in den Stand setzen, die Krankheit zu unterscheiden, wenn er sie zu sehen bekommt? Hierauf kann ich weiter nichts antworten, als dafs, ob ich gleich recht gut weifs, wie unvollkommen diese Bemerkungen sind, ich doch die Hoffnung nicht aufgebe, sie werden sogar am Krankenbette von Nutzen seyn, wenn sie auch nur zeigen, dafs daraus, dafs der Kranke in einem Knochen Schmerzen empfindet, oder dieser geschwollen ist, oder sogar beide Symptome zugleich vorhanden sind, noch nicht folge, der Knochen müsse entzündet seyn, obgleich beide bei der Knochenentzündung vorkommen; denn wäre dieses der Fall, so müfste man jeden Knoten, der, wie ich bereits gezeigt habe, aus einer auf der alten ungestörten Struktur abgelagerten neuen Knochenplatte sich erhebt, für Entzündung, und alle tief sitzenden venerischen Knochenschmerzen für entzündlich halten; ob ich gleich im Stande zu seyn hoffe, zu beweisen, dafs mit venerischen Uebeln verbundenen Knochenkrankheiten von einer eigenen Art von Aufsaugung herrühren, die in keinem Falle weder mit einer Zwischenablagerung noch wirklicher Geschwulst des Theils in Verbindung steht.

Die beste Entschuldigung, warum ich diese Untersuchungen in ihrem jetzigen unvollkommenen Zustande bekannt mache, ist die, dafs ich dadurch die Mittheilung anderer weit mehr anziehender und schätzbarer Bemerkungen zu befördern hoffe, und überzeugt bin, dafs, wenn ich gewartet hätte, bis alle Punkte aufgeklärt und alle Schwierigkeiten gehoben wären, eine solche Verzögerung sich nur in Mifsverständnisse geendigt haben würde.

In Ansehung derjenigen Umstände, wodurch man im lebenden Körper Knochenentzündungen unterscheiden kann, bemerkt man für's erste sehr heftigen Schmerz und Gefühl von Hitze in der angegriffenen Stelle des Gliedes, welches beides durch äufserlichen Druck nicht merklich erhöhet wird, aber mit gröfserer oder geringerer Aufregung des ganzen Körpers verbunden ist; zweitens erkennt man sie daraus, dafs diese Symptome in einem übrigens gesunden Körper vorkommen, denn ich glaube, diese Krankheit finde nur in einem zu phlegomnösen Entzündungen geneigten Körper Statt.

Aber diese Umstände finden sich auch bei der Nekrose, und ihre Verbreitung sowohl in Rücksicht auf ihre Heftigkeit als Dauer ist auf so mannigfache Art modificirt, dafs man unmöglich gewisse Regeln festsetzen kann, nach den äufsern Ansehen den Zustand der innern Theile genau zu bestimmen. Die Meinung der Praktiker mufs nach der Schätzung jedes einzelnen auf jeden einzelnen Fall Bezug habenden Umstandes geregelt und das Urtheil durch alle Belehrungen unterstützt und befestigt werden, welche wir uns darüber verschaffen können.

Die Untersuchung zahlreicher Exemplare in den anatomischen Sammlungen dieser Hauptstadt bestätigt den Ausspruch Sandifort's, Weidmann's und andern geschätzten Pathologen, dafs zunehmende Gröfse und Schwere die beiden vorzüglichsten Kennzeichen der Knochenentzündung sind. Sandifort setzte hierzu noch die zuweilen bei dieser Krankheit vorhandenen Hohlgänge aus der Markhöle, und ihm tritt Herr Hunter bei, indem er einen vergleichenden Ueberblick über die Entzündungen harter und weicher Theile giebt: aber keiner geht, wenigstens so viel ich beim Lesen gefunden habe, weiter als zur blofsen Erzählung von Thatsachen. In diesem Stücke hoffe ich befriedigend die fortschreitenden Thätigkeitsäufserungen der lebendigen Kräfte bei der Erzeugung der Hohlgänge zu zeigen: obgleich in der That der ganze Cirkel krankhafter Veränderungen, welchen diese Theile unseres Körpers ausgesetzt sind, so genau in einander sich fügen, und eine so merkwür-

dige und so verwickelte Kette bilden, dafs ich es für minder schwierig halte, sie zu untersuchen und auseinander zu setzen, als nochmals von einander zu trennen, so dafs jede derselben sich in einem verschiedenen und deutlichen Gesichtspunkte zeigt.

Das Letzte, wonach man streben mufs, besteht in der Fähigkeit, eine sehr scharfe Linie zwischen den Symptomen in einem besondern Falle und den in dem angegriffenen Knochen erzeugten Veränderungen zu ziehen, obgleich dieses der erste wichtige Gegenstand ist. Ich habe viele wichtige Fälle mit unausgesetzter Aufmerksamkeit beobachtet, und von einigen die Fortschritte Jahre lang aufgezeichnet, und bin am Ende verhindert worden, die Erfolge irgend eines Nebenumstandes kennen zu lernen, welchen ich bei dem Kranken aus dem Gesichte verloren hatte. Doch wirkten die einzelnen schätzbaren Gelegenheiten, die mir durch den Zutritt zu Herrn Heavisides Museum zu Theil wurden, als ein mächtiges Gegengewicht gegen diese und viele andere Schwierigkeiten.

Durch die Wichtigkeit gegenwärtiger Untersuchungen angetrieben und wegen ihres Erfolgs besorgt, halte ich es für billig, zu gestehen, dafs ich, so lange dieselben dauerten, mich nicht ausschliefslich auf geschriebene Bemerkungen über einzelne Erscheinungen verliefs, sondern gleichförmig den beschwerlichern und langsamern Weg vorzog, da ich jetzt die zuverlässigere Art und Weise entdeckte, in einer vollständigen Reihe von Beobachtungen vermittelst des Sonnenmikroskops *)

---

*) Mit vielem Vergnügen statte ich den Dr. Roget meinen Dank für eine beträchtliche Verbesserung in Hervorbringung eines deutlichen und starken Bildes durchs Sonnenmikroskop ab, welcher, als ihm seine Konstruktion und seine Mängel erklärt worden waren, sehr gütig versprach, es zu besehen, wenn es in Thätigkeit wäre; ein Anerbieten, welches von einem, in allen Zweigen der mathematischen Wissenschaften so sehr bewanderten Manne nicht anders als annehmlich seyn konnte.

Als er seine Wirkung wahrnahm, machte er nur darauf aufmerksam, dafs durch Verminderung der Oeffnung der Linse, wel-

alle Veränderungen des Baues gewahr zu werden; so, dafs es mir, indem ich jedes Specimen in der für künftige Untersuchung schicklichsten Lage aufs genaueste betrachtete, in grofsem Maafse gelang, meine Sammlung von mikroskopisch untersuchten krankhaften Knochen auf eben den Fufs, wie andere pathologische Sammlungen zu ordnen, wo gleichsam jede bekannte Veränderung im Baue selbstständig entsteht und sich selbst ausspricht.

Aus allem, was ich auszumitteln vermocht habe, geht hervor, dafs die Knochenentzündung mit Erregung des Kreislaufs in den die in die Länge gehenden Kanäle oder Markhölen des Theils überkleidenden Membranen ihren Anfang nimmt. Dieser Erregung bin ich nachgegangen, indem ich den Inhalt dieser so beschaffenen Kanäle sowohl in ihrem frischen Zustande, als nachdem sie injicirt worden waren, untersuchte.

Als ich so weit gekommen war, suchte ich zunächst den Zustand der Absonderungen unter dieser Erregung zu bestimmen. Ich vergewisserte mich davon durch sorgfältige Untersuchungen verschiedener Exemplare von getrockneten Knochen: besonders zeigte ein Stück Entzündung mit beträchtlicher Verdickung nahe am Ende des Schenkelknochens. Man zerschnitt ihn in längliche mit der Achse des Knochens parallele Streifen, und untersuchte die geglätteten Oberflächen mit dem zusammengesetzten Mikroskope. Das natürlich in den Kanälen enthaltene Mark erschien deutlich in einem fettwachsartigen Zustande, der jedesmaligen Wirkung der Maceration auf diese

---

che das Bild des erleuchteten Gegenstandes durchliefs, die Figur heller und vollkommener werden würde. Ich machte sogleich den Versuch, indem ich durch Einbringung eines Stückes einer geschwärzten Karte den Durchmesser der Oeffnung von 1 Zoll zu $\frac{1}{4}$ Zoll verringerte, und wurde von der sehr vermehrten Schönheit und Helligkeit des Bildes sehr angenehm überrascht. Die wesentliche Wichtigkeit dieser Verbesserung kann nur von denen gewürdigt werden, welche sich mit ähnlichen Untersuchungen beschäftigt haben.

Absonderungen. Die wirkliche Gegenwart und selbst die besondere Konsistenz dieser Substanz zeigte sich bald, wenn man sie mit einer Nadelspitze verschob, während man sie unter dem Mikroskop betrachtete.

Man fand die sowohl den angegriffenen als gesunden Theil des Knochens durchziehenden Kanäle mit einer und derselben Art eines weichen Stoffes angefüllt, in gleicher Menge in den entzündeten und geschwollenen Theilen, als in denen, welche offenbar aufser der Sphäre des Reizes lagen. *)

Die Betrachtung dieser Erscheinungen brachte mich anfangs auf den Gedanken, eine vergleichende Uebersicht dieser Kanäle mit ihrem weichen Inhalte, und der nämlichen Kanäle nach dessen Entfernung zu erlangen. Ich brachte daher ein dünnes Scheibchen von dem Specimen so unter das Sonnenmikroskop, dafs es das vergröferte Bild sehr deutlich auf dem Schirme darstellte. Da ich beim Abzeichnen genöthigt war, die Stelle, welche ich eben bearbeitete, stark zu erleuchten, so wurden dadurch ganz unerwartet meine vorher gemachten Beobachtungen bestätigt: denn man bemerkte bald, dafs die Hitze der zusammengedrängten Sonnenstralen den markigen Stoff so schleunig in Flufs brachten, dafs ich kaum meine Zeichnung vollenden konnte. Das nämliche Stück wurde hierauf calcinirt, und als die Oberfläche geglättet und die Struktur gereinigt war, brachte man es wieder unters Mikroskop, und erhielt ein zweites, dem bereits aufgenommenen an Gröfse entsprechendes Bild. (Taf. XIII.) Diese Zeichnungen geben den deutlichsten Beweis, dafs bei den gröfsten Veränderungen, denen diese Kanäle durch die Entzündung ausgesetzt zu seyn scheinen, ihr markiger Inhalt in Ansehung seiner in die Sinne fallender Eigenschaften keine wesentliche Veränderung leidet; woraus meines Erachtens sich vermuthen läfst, dafs ein Grad

---

*) Wegen der besondern Bedeutung; worin ich hier das Wort „Reiz“ nehme bitte ich mich auf S. 40 beziehen zu dürfen, wo es vollkommen erklärt wird.

erhöhter Thätigkeit (aber ein geringerer als der, welcher durch Vernichtung der Lebenskraft die Nekrose herbeiführt,) sich mit der Fortdauer der normalen Verrichtungen dieser Membranen verträgt. Auch ist dieses nichts sonderbares. Die nämliche Erregung, welche den natürlich membranösen Bau des Brust- und Darmfelles durch eine in Menge ausgetretene gerinnbare Lympfe verändert, hemmt so wenig die natürlichen Verrichtungen dieser Theile, dafs eine der häufigsten und oft der fürchterlichsten Folgen die sehr angehäufte Menge einer serösen Ablagerung ist.

In Rücksicht auf die Membranen selbst bin ich in einigen Fällen in Stande gewesen, mich zu überzeugen, dafs bei einem gewissen Grade von Erregung, wie bei der mit Abblätterung und Absterben der Knochen verbundenen, die membranösen Ausdehnungen innerhalb der in die Länge gehenden Kanäle verdickt, breiartig und körnerigt werden, wie ihr Ansehen, wenn man sie ausspritzt, beweiset. Bei Entzündungen kommen jedoch diese Umstände am deutlichsten vor. Früher habe ich bereits einige Gründe zur Unterstützung der eben angeführten Thatsachen angegeben. S. dritter Abschnitt 1 — 20.)

Ich gehe nun zur Beschreibung der durch die Entzündung in dem verdickten Theile der Knochen bewirkten Veränderungen über, welche die kleinen Erscheinungen eines entzündeten Knochens, nachdem die Entzündung ihn eingenommen hat, begleiten; und verfolge diese Erscheinung in unmittelbar auf einander folgender Reihe von dem Zustande der vollkommenen Gesundheit an bis zu dem Punkte, wo man alle Folgen der Entzündung wahrnehmen kann.

Die erste bemerkbare Veränderung besteht in einem Grade einer gleichförmigen Vergröfserung der in die Länge laufenden Kanäle, ohne dafs dabei die Knochenmasse im Ganzen aufschwillt, oder der phosphorsaure Kalk in gröfserer Menge abgelagert wird. Die Kanäle behalten die ihnen eigene feine Politur, und man kann sie so ansehen, als sey die in ihnen hervorgebrachte Wirkung lediglich eine Folge des Reizes, in welchem

die Membranen eine langsame, aber gleichförmige Wegsaugung der sie umgebenden Substanzen beginnen, (Taf. XIII. b. b.)

Die zunächst darauf folgende Veränderung zeigt sich darin, dafs die Kanäle ihr gesundes Ansehen völlig verlieren. Die der Länge nach gemachten Durchschnitte durch diese Röhren stellen, statt gerader oder nur mäfsig gebogener Linien, sehr ungleiche Figuren dar, deren Seiten aussehen, als ob sie mit einem halbrunden Meissel herausgearbeitet worden wären. Dieses Aussehen rührt daher, weil die membranösen Scheiden nicht allein dicker, sondern offenbar knotigt oder körnerigt in ihrem Baue geworden sind.

Hat die Entzündung einen höhern Punkt erreicht, so schwillt die angegriffene Stelle des Knochens, und man gewahrt eine neue Erscheinung: denn aufser den schon angeführten Folgen der Wegsaugung wird eine beträchtliche Menge Knochenstoff abgelagert. (Taf. XIII. c. c.)

Die Handlung der Absonderung läfst sich nur an den zuletzt niedergeschlagenen Theilchen entdecken: denn den entfernteren Niederschlag findet man mit dem ursprünglichen Knochen so vollkommen identificirt, dafs man ihn davon nicht deutlich unterscheiden kann; obgleich aus der Schätzung der Dicke aller Theile, welche das Aggregat der festen Seite des Knochens ausmachen, erhellt, dafs er einen beträchtlichen Zusatz von phosphorsaurem Kalke erhalten haben müsse.

Bei dem zusammengesetzten Mikroskope sieht man lose oder kaum anhängende phosphorsaure Kalktheilchen im Uebermafs herum zerstreuet, zum deutlichen Beweise der geschehenen Absonderung. Man gewahrt diese Knochentheilchen an den Seiten aller der Kanäle abgesetzt, welche aktiver Entzündung unterworfen gewesen waren; aber die unbeschränkte Absonderung scheint mit der ungehinderten Wegsaugung in keinem besondern oder nothwendigen Verhältnisse zu stehen: denn diese beiden Handlungen haben in manchen Fällen, und sogar in verschiedenen Theilen des nämlichen Specimens, ein sehr veränderliches Verhältnifs gegen einander.

Man wird in der vorhergegangenen Uebersicht der Fortschritte und Wirkungen der Entzündung auf die Knochen, und wirklich in allen meinen vorigen Bemerkungen sowohl über die Gesundheit als Krankheit, wahrgenommen haben, dafs der phosphorsaure Kalk oder der erdigte Grundstoff im Bezuge auf das reizbare oder Gefäfssystem in den Knochen eben so gedacht wird, wie man gröfstentheils die Materialien zu einem Gebäude auf die zu dessen Errichtung gebrauchten Arbeiter bezieht. Die Gefäfse, verbunden mit den reizbaren weichen Theilen, sind nicht allein die wirkenden Agentien, deren Thätigkeit erfordert wird, sondern ihre Beschaffenheit selbst mufs als eine Sicherung der Aufrechthaltung gewisser vorläufiger zum Wohl der allgemeinen Oekonomie nothwendiger Gesetze angesehen werden.

Wenn entweder zufolge eines äufsern Zufalles oder einer innerlichen Krankheit die der Gesundheit gemäfse Thätigkeit eines Theils dieses Systems gestört wird, so entsteht ein Eindruck des Reizes; und dieser Reiz wird nach den Umständen nach dieser oder jener Richtung als eine beständige Mitleidenheit verbreitet, deren Folgen häufig den deutlichsten Beweis der Vollkommenheit dieser grofsen Darstellung liefern, wodurch der ganze Kreis von Thätigkeitsäufserungen und Bewegungen in der belebten Schöpfung im Einklange und Zusammenhange erhalten wird.

Die besondere Richtung, worin eine fortwährende Linie von Reiz sich fortpflanzt, hängt in den meisten Fällen von der Beschaffenheit des Antriebes ab, der zur Sicherung des günstigsten Ausganges der Krankheit erfordert wird; um jedoch diesen Satz in seinem ganzen Umfange zu verstärken, mufs ich gewissermafsen einige Bemerkungen zum voraus machen, welche in den Kapitel von der Nekrose eine schicklichere Stelle finden werden.

Bei dem Fortschritte von Knochenentzündungen ist sowohl der Wechsel der Stelle als die Heftigkeit der Entzündung äufserst veränderlich. Wenn, wie zuweilen als Folge von Fie-

bern geschieht, die Entzündung sich in den Membranen der Markhöle eines Knochens festgesetzt, so bildet das anfänglich auf einen einzigen Fleck eingeschränkte Uebel eine Art Mittelpunkt der Thätigkeit, von welchem alle übrige Eindrücke ausgehen. Wenn dieser erste Mittelpunkt sich vergröfsert, bereitet er die Bildung eines zweiten vor, und zwischen beiden entsteht dem zufolge sogleich eine Linie eines thätigen Reizes. Dieses Bestreben in andern Theilen der thierischen Oekonomie ist zu bekannt, als dafs es einer Erläuterung bedürfte. Es kommt unter mancherlei Umständen vor, ist aber in Bezug auf das Wohl des ganzen Körpers nie von gröfserer Wichtigkeit, als bei Entzündungskrankheiten der Knochen. *) Dieser Grundsatz scheint mir in praktischer Hinsicht zu einer Vorschrift von gröfst möglichen Folgen zu führen. Er beweist, dafs die allen weichen Theilen des Körpers angehörigen Gesetze der Reizbarkeit sich in der That auch auf den festern und minder empfindlichen Knochenbau erstrecken, und auf mancherlei Art zum Ersatze der erlittenen Verletzungen entweder durch Wiederherstellung oder Wegschaffung der beschädigten Theile, wirken; besonders erläutert er noch mehr die Wichtigkeit, welche die Natur auf die Einschliefsung eiterartiger Flüssigkeiten legt, indem er auf den Vorrath der trägsten Materialien unsers Körpers hindeutet, den die Natur wesentlich zur Sicherung der Bereitung eines freien Ausganges bestimmt, wenn sich Eiter gebildet hat.

Die beträchtliche Aufmerksamkeit, welche ich auf die Wirkungen der Entzündung verwendet habe, setzt mich in den Stand, obige Umstände in Bezug auf die Erzeugung der Hohlgänge zu zeigen; und wer die vorhergehenden Bemerkungen

---

*) Ein sehr unterrichtender Fall dieser Art ist in den vortrefflichen und zuverlässigen praktischen Beobachtungen in der Wundarzneikunst von dem verstorbenen Herrn Hey zu Leeds bekannt gemacht worden.

beachtet hat, wird meines Erachtens in der Art, wie diese Folgerung daraus abgeleitet wird, wenig Schwierigkeit finden. *)

Es wurde gesagt, die Entzündung beginne mit Erregung des Kreislaufs in den die in die Länge laufenden Kanäle bekleidenden Membranen, welche innerlich durch Unterhaltung und (wie es scheint) Vermehrung der Menge des abgesonderten Markeiters, und äufserlich durch die fortschreitende Wegsaugung des dasselbe umgebenden Knochens wirkt; wenn sie völlig zu Stande gekommen ist, werden diese Membranen in ihrem Baue verändert, verdickt und körnigt, und diese Veränderung sey mit fortgesetzter Vermehrung der Menge der Markabsonderung und äufserlich mit veränderten Ansehen der Kanäle, dem körnichten Baue, den die aufsaugenden Oberflächen der dieselben bekleidenden Membranen angenommen haben, entsprechend, verbunden; in diesem Zeitraume stelle sich Geschwulst ein, und nebst der Aufsaugung werden in den Zwischenräumen Knochentheilchen abgelagert, und diese beiden Handlungen bleiben in unveränderlichen Verhältnisse gegen einander; und endlich vermöge der Heftigkeit der innern Erregung pflanze sich eine Reizungslinie nach einem andern Orte fort, deren Bestreben geradesweges dahin gerichtet ist, eine genaue Gemeinschaft zwischen beiden Punkten zu Stande zu bringen.

Nun zeigt die in einem vorigen Abschnitte an gesunden Knochen bewiesene ausgebreitete und freie Gemeinschaft der Kanäle die Leichtigkeit, womit irgend ein Eindruck von einer inner-

---

*) Der Grundsatz, nach welchem bei der Rückgratcaries die Knochenaufsaugung Statt findet, gleicht, wie ich glaube, gewissermafsen dem so eben erklärten. Eine neuerliche Gelegenheit, diese Krankheit in ihrem anfänglichen Zustande genau zu untersuchen, verdanke ich der Gütigkeit meines Freundes, Dr. Merriman, welcher eben so viel Vergnügen bei Beförderung der Untersuchungen und Forschungen Anderer zeigt, als in dem eifrigen und glücklichen Bestreben, seine eigenen Kenntnisse in der ihm eigentlich vorgeschriebenen Bahn seiner Wissenschaft zu erweitern.

halb der Markhöle entstandenen Reizung diesen zweiten Punkt auf der den Aufsentheil des angegriffenen Knochens bedeckenden Beinhaut zu Stande bringt; die oben angeführten Untersuchungen haben dargethan, dafs, wo dieses geschieht, die vorherrschende Wechselthätigkeit zwischen den beiden Punkten allezeit die Aufsaugung begünstigt und dafs solchergestalt der Knochen immer mehr abnimmt, bis er am Ende gänzlich verschwindet und neugebildetem körnichtem weichem Inhalte Platz machte; und dafs dieser seines Orts, durch Uebermaafs der Reizung erschöpft, ebenfalls sogleich in Geschwür übergeht, und auf jeden Fall eiterichten Stoffe, abgestorbenen Membranen, oder Beiden, einen freien Ausgang aus der Markhöle überig läfst.

Nachdem ich nun die Veränderungen, welche durch Entzündung und Eiterung in den Knochen erzeugt werden, verfolgt habe, bleibt mir nichts weiter übrig, als einige Bemerkungen über die mit der Abnahme der gesteigerten Thätigkeit verbundenen Erscheinungen zu machen.

Es läfst sich natürlicherweise erwarten, und wirklich haben häufige Untersuchungen nach dem Tode es bewiesen, dafs, wenn durch Entzündung ein Knochen vergröfsert und schwer geworden ist, er wenigstens viele Jahre nachher in diesem Zustande bleibt. *) Wenn der Anfall von Entzündung vorüber ist, verschwindet die gesteigerte Thätigkeit der Zwischenwegsaugung und Ablagerung, während die membranösen Scheiden der Kanäle und Hölen innerhalb der Knochensubstanz langsam

---

*) Einen sehr sonderbaren Fall einer Entzündung der Oberkieferknochen, dessen Geschichte ich in meinen chirurgischen Beobachtungen mitgetheilt habe, fand ich neulich durch die zuvorkommende Aufmerksamkeit des Herrn Longstaff Gelegenheit nach dem Tode zu sehen, in dessen schätzbarer Sammlung die Theile aufbewahrt werden.

Die Knochen sind aufserordentlich schwer; aber da man keine der Geschwülste aufgeschnitten hat, so ist ganz natürlich ihr Bau unbekannt.

ihren natürlichen Bau und ihre naturgemäfsen Verrichtungen wieder erlangen; die letzte Folge davon ist diese, dafs die in den thätigen Zeiträumen der Entzündung rauhen Markhölen und Kanäle wieder die glatten und polirten Oberflächen zeigen, die sie bei gesunden Tagen haben; hier scheint indessen die Veränderung stille zu stehen. (Taf. XIV. Figur 2 und 3.) Die hierauf folgende Beschaffenheit des Knochens hat bei solchen Umständen eine genaue Aehnlichkeit mit der eines nach einem Bruche gebildeten neuen Knochens oder Kallus, dessen Bau ich schon in dem Kapitel über diesen Gegenstand gezeigt habe. In beiden Fällen macht die Masse der Knochenablagerung eine bleibende Geschwulst, von deren in der Folge nach einigem Anscheine eintretenden Verminderung man billig die Ursache lediglich in der fortschreitenden Abnahme der Verdickung der umgebenden Theile zu suchen hat. (Taf. XIV. Fig. 2 und 3.)

Ich sagte im Anfange dieser Abtheilung, Zunahme der Gröfse und des Gewichts seyen die beiden vorzüglichsten Kennzeichen der Knochenentzündung; in Hinsicht auf diese Umstände stellte ich folgende vergleichende Untersuchung an, welche beweiset, dafs vermehrte Schwere nicht Vermehrung der Dichtigkeit mit einbegreift.

Von einem in Folge einer durch ein partielles Absterben an dem untern Ende veranlafsten Entzündung sehr geschwollenen und sehr schweren Schenkelknochen nahm man durch einen Querschnitt ein Stück $\frac{1}{4}$ Zoll dick weg, und auf gleiche Weise ein ähnliches von einem grofsen gesunden Schenkelknochen. Der mittlere Durchmesser der Röhre des entzündeten Knochens betrug 2 und $\frac{1}{8}$, des gesunden $\frac{7}{8}$ Zoll; das Gewicht des entzündeten fünf und ein halbes, des gesunden kaum zwei Quentchen. Daher hielt in diesem Falle die vermehrte Gröfse beinahe gleichen Schritt mit dem vermehrten Gewichte, und mithin hatte man keinen Grund, zu schliefsen, es habe einige wirkliche Vermehrung der Dichtigkeit, über die der Gesundheit gemäfse Beschaffenheit hinaus, Statt gefunden; und diese

Meinung wurde bestätigt, als man das Specimen unter das Mikroskop brachte, denn die Kanäle waren in Ansehung ihrer Anzahl ungefähr in dem nämlichen Verhältnisse wie in dem gesunden Knochen, ob sie gleich in ihrer Figur und Richtung völlig neue Merkmale angenommen hatten.

Die beigefügten Erklärungen zeigen die fortschreitend in der kleinsten Organisation der Knochen während der Entzündung Statt findenden Veränderungen, besonders die Bildung und frühe Erscheinung eines fistulösen, aus der Höle eines entzündeten Knochens ausführenden Ganges; auch bietet sie eine vergleichende Uebersicht der Veränderungen des Baues in entzündeten cylindrischen Knochen mit dar, welche man zuweilen bei ähnlichen Leiden der breiten Schädelknochen antrifft.

Erklärung der Kupfertafeln.

Taf. I.

Fig. 1. Das Ansehen der Knochen der Hand des menschlichen Embryo von ohngefähr acht Wochen, auf Glas getrocknet und mittelst des Sonnen - Mikroskops gezeichnet. Die Reihe der Knochen, welche die Mittelhand bildet, nebst denen der ersten und letzten Phalangen der Finger werden sehr deutlich gesehen. Die weichen Theile stellen sich als Linien von einer hellen Farbe dar und haben das Ansehen einer festern Konsistenz als die Gallerte; diese scheinen die frühen Rudimente der Sehnen der Finger zu seyn, obschon zu dieser Periode keine Spur der Muskelstruktur vorhanden ist.

a. Die Centraltheile der Cylinder der Mittelhandknochen.

b. Die Rudimente des ersten Phalangen der Finger.

c. Die Rudimente des dritten Phalangen.

d. Die erhabenen und heller gefärbten Linien, welche die Rudimente der Sehnen darstellen.

e. Die Sehne des Zeigefingers, welche, wie ich glaube, zufällig aus ihrer natürlichen Lage gebracht wurde.

f. Bei der Ausbreitung des Präparates, während dasselbe im frischen Zustande war.

Fig. 2. Ein Schnitt von dem obern Ende des Armknochens mit dem Knorpel, von einem menschlichen Fötus, von ohngefähr zehn Wochen; er zeigt das Ansehen der Hölen, welche vor der Bildung der Kanäle in dem Knorpel sind.

Die Figur wurde gezeichnet, während das Präparat frisch war, allein die Hitze der Sonnenstrahlen hatte zu wirken angefangen, bevor der Umrifs beendigt war, was eine Zusammenziehung in dem Knorpel und eine partielle Trennung der ver-

knöchernden Fläche von dem übrigen Theile des Knochens veranlaſste.

a. Der Schnitt des Knorpels.

b. Das Ansehen der neu verknöcherten Fläche.

c. Die gröſsern Hölen innerhalb des Cylinders des Knochens.

d. Die unregelmaſsig gebildeten Hölen in dem Knorpel, mit ihren injicirten Membranen.

e. Eine dieser Hölen, zu einer regelmäſsigen Röhre gebildet, die zur verknöchernden Fläche hingeht.

Fig. 3. Der mittlere Theil eines Schnittes von dem untern Ende des Schenkelbeines, von einem menschlichen Fötus, im siebenten Monate, injicirt. Zu dieser Periode hatten die häutigen Kanäle die Injektionsmasse allenthalben aufgenommen, und die Häute in den groſsen Kanälen waren vollkommen bis zur verknöchernden Fläche hin injicirt.

Der Rand des neugebildeten Knochens wird abgesondert gesehen, wie bei Fig. 2; und hinter diesen abgetrennten Rande zeigt sich ein unvollkommenes Stück einer Knochenröhre, in einer Linie, welche von einem der injicirten Knorpelkanäle in die Substanz des Knochens geht.

Das röhrenartige Ansehen des oberflächlichen verknöchernden Gewebes ist sehr deutlich.

a. Der Knorpel.

b. Der Rand der Verknöcherung.

c. Die parallele Röhrenordnung unmittelbar hinter der Fläche des Knochens.

d. Die gröſsern Hölen innerhalb des Knochens.

e. e. Die Röhren innerhalb der Substanz des Knorpels, mit ihren injicirten Membranen.

Taf. II.

Fig. 4. Zeigt das Ansehen der verknöchernden Fläche nach der Kalcination, an einem Präparate, welches von einem Kalbe genommen ist.

a. a. a. Die gröfsere oder kreisförmige Reihe der Löcher.

b. b. b. Die kleinere oder absondernde Reihe der Löcher.

Fig. 5. Zeigt das Ansehen eines Schnittes, welches einen der grofsen Kanäle, an dem verknöchernden Rande des Schulterblattes eines Wallfisches, einschliefst. Die innern Verbindungen dieses Kanales müssen sehr ausgedehnt gewesen seyn. Die ursprüngliche Röhrenordnung und die fortschreitende Veränderung in der Struktur von da in gröfsere Räume und dickere Massen kann auf dieser Figur sehr leicht verfolgt werden.

a. Die Röhrenordnung des neu gebildeten Knochens, deren Oeffnungen auf der verknöchernden Fläche die kleinere Reihe der Löcher bilden.

b. Der Durchschnitt eines Kanales, der der gröfsern Reihe der Löcher angehört.

Fig. 6. Stellt einen dem vorigen ähnlichen Schnitt dar, von dem Schulterblatte eines jungen Delphins. Die Erscheinungen sind genau die nämlichen, wie die vorhin bemerkten.

a. Die Röhrenordnung.

b. Der Durchschnitt eines der Löcher von der gröfsern Reihe.

Fig. 7. Ein Theil eines Schnitts des injicirten Knorpels von dem Schenkelbein einer drei Wochen alten Gans. Die Membranen haben das nämliche gestreifte Ansehen, wie die ähnlichen Membranen bei andern Thieren; inzwischen konnte, ohngeachtet eine stark vergröfsernde Kraft angewendet wurde, keine Spur deutlicher Gefäfse in denselben dargethan werden.

Die Durchschnitte der Markröhren innerhalb des Knochens zeigen, dafs die häutigen Bekleidungen stark injicirt waren.

a. Der Knorpel, mit den Kanälen und injicirten Membranen, welche man in den Knochen gehen sieht.

b. Die Substanz des Knochens.

Taf. III.

Fig. 8. Ein Schnitt des Knorpels und Knochens, von dem Schenkelbeine einer sieben Tage alten Ente, injicirt. Die häutigen Bekleidungen der Kanäle in dem Knorpel hatten die

Injektionsmasse nicht aufgenommen; die innerhalb der Hölen des Knochens waren jedoch sehr gut injicirt.

a. Der Knorpel.

b. Die Kanäle in dem Knorpel, die man in den Knochen gehen sieht.

c. c. Der Knochen mit seinen Kanälen, deren Membranen die Injektionsmasse aufgenommen hatten.

Fig. 9. Ein Schnitt von dem Kopfe des Armknochens eines Hähnchen von fünf Tagen. Er zeigt die Röhren innerhalb des verknöchernden Gewebes. Der entsprechende dünne Schnitt des Knorpels zeigte Kanäle, welche hinwieder denjenigen entsprachen, die in den Knochen eingingen; allein dieses Ansehen verlor sich bald durch das Trocknen und Einschrumpfen des Knorpels.

a. a. Die Oeffnungen der Kanäle auf der Verknöcherungsfläche.

Fig. 10. Die injicirte verknöchernde Fläche des Knochens aus einer drei Wochen alten Gans. Diese Ansicht enthält ein Stück, dessen äuſerste Länge einen Achtelzoll war. Die gröſsere Reihe der Oeffnungen ist durch einen Eindruck auf der Oberfläche und eine injicirte Membran kenntlich, letztere hatte sich in den meisten Kanälen beim Trocknen einigermaſsen zusammengezogen, so daſs mehr oder weniger von dem wahren Umfange der Röhre entblöſst war.

Die kleinere Reihe der Löcher kann durch eine flache Erhebung unterschieden werden, welche einen kreisförmigen Rand rund um eine jede dieser Oeffnung bildet. Hinsichtlich der Anordnung haben diese Löcher weit weniger Regelmäſsigkeit, als man an den Knochen der vierfüſsigen Thiere wahrnimmt.

a. a. a. Die Oeffnungen der gröſsern oder zuführenden Reihe der Löcher.

b. b. b. Die Oeffnungen der kleinern oder absondernden Reihe der Löcher.

Fig. 11. Die nämliche auf der letzten Figur dargestellten Fläche, wie sie nach der Kalcination erscheint. Diese An-

sicht zeigt die netzförmige Struktur so deutlich, dafs es kaum einer Erklärung bedarf. Die Abbildung war matt, weil sie bis zum äufsersten Grade vergröfsert wurde, allein der Charakter war nichts destoweniger vollkommen deutlich und hinlänglich.

a. a. Die erhabenen Oeffnungen von den kleinern Löchern.

b. b. Die eingedrückten Oeffnungen von der gröfsern Reihe.

Fig. 12. Stellt die verknöchernde Fläche in einer gegen drei Monate alten Gans dar. Das Segment zeigt sich in seinem kalcinirten Zustande. Die Figur zeigt die fortschreitende Veränderung, welche in der Struktur des Knochens Statt findet, dessen mehr innere Theile bereits die Gestalt der grofsen Zellen angenommen haben.

a. Die Fläche der Verknöcherung.

b. Der übrige Theil dieser Struktur, welcher während des Wachsthums vorhanden ist.

c. Das Ansehen der letzten oder zellichten Struktur, welches sich von dem Mittelpunkte gegen das Ende des Knochens erstreckt.

Taf. IV.

Fig. 1. Stück eines Querschnittes von dem Armknochen des Ochsen, auf dessen Fläche sich ein kleines Viereck befindet, welches den in dem Mikroskop untersuchten Theil einschliefst.

Fig. 2. Das vergröfserte Ansehen der Gefäfse, die innerhalb des auf der Fläche der Fig. A. gezeichneten Viereckes enthalten sind, wie man es durch das zusammengesetzte Mikroskop sieht.

Fig. 3. Das Ansehen der nämlichen Figur nach der Calcination: es zeigt die wahre verhältnifsmäfsige Gröfse der Kanäle, in welchen die Gefäfse vorher sichtbar waren, wiewohl es in ihrem frischen Zustande unmöglich war, die Marksubstanz zu unterscheiden.

Fig. 4. Stück eines Schnittes von dem nämlichen Knochen, von dem die vorigen Figuren entnommen waren; die Präparation desselben war zufällig glücklicher als die der übri-

gen, so dafs man eine vollständige Ansicht von der weichen Marksubstanz der Kanäle in dem Knochen hat.

Fig. 5. Diese Figur giebt eine sehr genaue Darstellung von dem vergröfserten Ansehen des auf Fig. 4. gezeichneten Vierecks, und beweifst zwei sehr wichtige Umstände; erstlich, dafs der Durchmesser der Gefäfse zu dem der Kanäle, durch welche sie gehen, verhältnifsmäfsig sehr klein ist; zweitens, dafs da, wo die Kanäle grofs genug sind, um ziemlich deutlich zu seyn, die Blutgefäfse paarweise beobachtet werden, wovon das eine aller Wahrscheinlichkeit nach die Arterie, das andere die Vene ist; wenigstens scheint dieses in dem grofsen Kanale auf dem Mittelpunkte der Figur der Fall zu seyn, wenn man nach der Ungleichheit in den Durchmessern der beiden innerhalb seiner Höle gesehenen Blutgefäfse urtheilt.

Fig. 6. Ein Längenschnitt von dem Armknochen des Menschen, einen Viertelzoll in der Länge, auf ein Stück Holz geleimt. Von diesem Präparate wurden zwanzig auf einander folgende Schnitte gezeichnet, und die Zeichnungen vollendet; die erste derselben ist auf Fig. 7. gegeben, als eine Darstellung des allgemeinen Ansehens der Längenkanäle; die Objekte sind hier zehnmal in jeder Dimension, oder hundertmal in der Fläche vergröfsert dargestellt.

Fig. 7. Das Ansehen des ersten Schnittes, vergröfsert durch das Sonnen-Mikroskop.

a. Der Rand des Schnittes, gegen die Markhöle des Knochens.

b. Der Rand des Schnittes, welcher die äufsere Fläche des Knochens bildet und von dem Periosteum bedeckt ist.

c. Die einzelnen Kanäle, zur Erläuterung der Figur und des Ansehens dieser Röhren ausgewählt.

Fig. 8. Zeigt die Vereinigung und das Ansehen der Kanäle, aus der oben erwähnten Reihe von Figuren zu dem Ende ausgewählt.

Taf. V.

Fig. 1. Zeigt das Ansehen eines Längenschnitts des Schenkelknochens, auf dessen äufsern Theile sich ein Knoten gebildet hatte.

a. Der äufsere Rand des Schnitts.

b. Der innere Rand des Schnitts.

Fig. 2. Stellt das Ansehen eines Theils des obigen Schnitts dar, welcher vermittelst des Sonnenmikroskops beträchtlich vergröfsert worden ist.

a. Einer aus der äufserlichen Reihe der in die Länge laufenden Gänge, welcher in den Sitz der Krankheit geht.

b. Die Fortsetzung der nämlichen Reihe der Gänge, sehr vergröfsert und in der Gestalt gänzlich verändert durch die Wirkung des fortdauernden Drucks von der Anhäufung des in den Gängen Enthaltenen.

c. Die äufsere Fläche des Knochens, oder die von der Knochenhaut bedeckte.

d. Die innere Fläche des Knochens, oder die gegen die Markhöle.

Fig. 3. Ein Längenschnitt des Schenkelknochens, welcher die Struktur eines Auswuchses (exostosis) zeigt.

a. Der dichte und gesunde röhrenförmige Theil des Knochen.

b. Das Ansehen des ausgedehnten Theils auf der äufsern Fläche.

c. Die Fläche gegen die Markhöle des Knochens.

Fig. 4. Ein Längenschnitt des Schienbeins, vergröfsert; um die Art der Verbindung zwischen einer oberflächlichen Ablagerung der Knochenmaterie und der natürlichen Oberfläche des Knochens zu zeigen.

a. Die natürliche Oberfläche des Schienbeins.

b. Die aufliegende Platte der Knochenmaterie.

Fig. 5. Die Fläche der oberflächlichen Ablagerung bis zu den nämlichen Grade vergröfsert, wie die vorige Figur. Man sieht hier die zahlreichen Oeffnungen sehr deutlich, welche

durch die neue Struktur gehen, und die eigenthümliche Beschaffenheit der Fläche wird eben so deutlich wahrgenommen.

Taf. VI.

Fig. 1. Zeigt im verjüngten Maafsstabe das Ansehen eines sehr schönen Präparats einer blättrigen Knochengeschwulst auf dem Schenkelknochen.

a. Der gesunde Theil des Schenkelknochens.

b. Die Knorren (Condyli) des Schenkelknochens.

c. Die Knochengeschwulst.

d. Der Theil des Knochens, wo wegen der unmittelbaren Nachbarschaft der krankhaften Reizung die äufsere Fläche nicht blofs zerschändet, sondern ganz und gar verloren gegangen ist.

e. Der Theil unmittelbar darüber hinaus, wo die verminderte Wirkung des Reizes, anstatt Áufsaugung zu veranlassen, eine neue Knochenabsonderung auf der natürlichen Oberfläche des Knochens erregt hat.

Fig. 2. Stellt in einem verjüngten Maafsstabe das Ansehen einer Geschwulst von der nämlichen Art, wie die vorige, dar. Die feine Struktur des krankhaften Theils ist der des vorigen Präparates ähnlich, allein der allgemeine Charakter der Krankheit schien eine besondere Darstellung zu erheischen.

a. Der gesunde Theil der Röhre des Schenkelknochens.

b. Die Knorren des Schenkelknochens.

c. Die Knochengeschwulst.

Taf. VII.

Fig. 1. Der Umrifs des Präparates, von welchem das Stück *a* genommen worden war; er zeigt die Richtung des Schnittes eines Theils der alten Gelenkhöle des Schulterblattes, zugleich mit der der neu gebildeten Gelenkfläche.

Das mittelst der Säge entfernte Stück sieht man unter *b* in seiner natürlichen Gröfse gezeichnet.

Fig. 2. Zeigt das Ansehen der feinern Struktur des Schnittes, als durch das Sonnenmikroskop gezeichnet.

a. Die Fläche der Gelenkhöle.

b. Der Rand der nämlichen Höle.

c. Derjenige Theil des Schulterblatthalses, auf welchem die neue Ablagerung anfängt.

d. Die Fortsetzung der Linie der ursprünglichen Fläche des Knochens, welche Linie an verschiedenen Stellen von der fortschreitenden Verbindung der Struktur und Verrichtung, die zwischen dem alten und neuen Knochen eingerichtet ist, durchkreuzt wird. Der Kreislauf ist mit Absonderung verbunden gewesen, und die Absonderung erzeugte Aufsaugung und die nachfolgende Bildung zahlreicher zellichter Räume für die Aufnahme des schicklichen Markinhalts; einige der weitesten dieser zellichten Räume haben sich wie man sehen kann, quer über der Linie der vorher dichten Fläche des ursprünglichen Knochens gebildet.

e. Der gegitterte Theil des alten Knochens.

f. f. Das zellichte Gewebe der neuen Struktur, welches, im Vergleich mit der alten, eine regelmäfsige Anordnung der Räume in der neuen zeigte.

g. Ein schräger Eindruck an dem äufsern Theile der neuen Struktur augenscheinlich zur Aufnahme eines grofsen Blutgefäfses.

Bei der Zubereitung dieses Specimens ereigneten sich wiederholte Anfälle, durch welche die beiden spitzigen Fortsätze desselben unglücklicherweise abgebrochen wurden, und wiewohl sie so genau als möglich wieder angebracht wurden, die Brüche waren doch auf der vergröfserten Figur sichtbar, und ihre Spuren konnten auf der Zeichnung nicht übergangen werden, ohne die Darstellung des innern Gewebes entweder unvollständig oder unrichtig zu lassen.

Taf. VIII.

Fig. 1. und 2. Der Umrifs des Präparats von Hüftknochen, von dem ein Schnitt genommen worden war.

a. Die Fläche der neuen Pfanne (acetabulum.)

b. Dasjenige Ende des Schnitts, welches auf der ursprünglichen Oberfläche des Hüftbeins endigt.

c. Das erhabene Stück oder dasjenige, welches durch den Rand der neuen Höle gebildet wird.

d. Das entgegengesetzte Ende des Schnitts, welches einen Theil der neuen Gelenkhöle einschliefst.

e. Der gegitterte oder innere Rand des Specimens.

Fig. 3. Die vergröfserte Ansicht des nämlichen Stücks, mit Beihülfe des Sonnenmikroskops gezeichnet. Auf dieser Figur sind alle diejenigen Umstände, welche eben in Bezug auf das Präparat von dem Schultergelenk bemerkt worden sind, so deutlich und anschaulich, dafs sie keiner Erläuterung bedürfen.

Taf. IX.

Fig. 1. Stellt den Schenkelknochen des Kaninchens dar am 15. Tage nach dem Bruche; mäfsig vergröfsert.

a. a. Die oberflächliche Ablagerung, oder diejenige, welche sich innerhalb der Beinhaut gebildet hat.

b. Das feine Knochengewebe, das sich in dem Gerinnsel bildet und nach den Mittelpunkt der Oeffnung in der Markhöle vorwärts geht.

Fig. 2. Zeigt noch vollkommener die äufserste Feinheit und das faserichte Ansehen der in dem Blutgerinnsel abgelagerten Knochenmasse, indem die Darstellung beträchtlich vergröfsert worden ist.

a. Der Schnitt vom Schenkelknochen.

b. Schnitt vom neu gebildeten Knochen.

c. Die Oberfläche des neuen Knochens.

Fig. 3. Stück eines Schnittes vom neu gebildeten Knorpel, welcher die Oberfläche desselben und das Stück eines Schnittes von der Knockenablagerung innerhalb derselben zeigt, am 23. Tage nach dem Bruche.

a. a. Die Hölen, nebst den eingespritzten Gefäfsen und Häuten innerhalb der Substanz des neu gebildeten Knorpels.

b. b. Die Oberfläche des neuen Knochens voll Löcher, wie man zum Theil durch die Substanz des Knorpels sieht.

c. Ein Schnitt von dem Knochengewebe, mit mehrern eingespritzten und zerschnittenen Gefäfsen.

Taf. X.

Fig. 4. Schnitt vom obern Theil des Schenkelknochens, am 23. Tage nach dem Bruche untersucht.

a. Das abgebrochene Ende des Knochens.

b. Die oberflächliche Ablagerung auf der obern Seite des Cylinders.

c. Dieselbe Ablagerung an demjenigen Theile des Knochens, von dem der Schnitt vom Knorpel (Fig. 3.) entfernt worden war.

Fig. 5. Die feine Struktur von *c* auf der 4. Figur, mehr entwickelt dadurch, dafs der Schirm des Sonnenmikroskops weiter aus dem Instrument gezogen wurde, so das ein stärkeres Licht auf diesen besondern Theil des Bildes fiel.

a. a. Die feste Seite des Cylinders des Schenkelknochens, welcher die Erweiterung der in die Länge gehenden Kanäle zeigt.

b. Das aufserordentlich zarte und feine Gewebe des neuen Knochens, welches man sehr deutlich sieht.

Fig. 6. Zeigt das äufserste und vollständige Resultat des Vereinigungsprocesses, wiewohl bei der Calcination ein Stück des Knochens abgebrochen worden war.

a. a. Die beiden Seiten des Schenkelknochens.

b. b. Der neue, innerhalb der knorpelichten Beinhaut, nahe am Bruche, gebildete Knochen.

c. Derjenige Theil des Knochens, welcher in dem Gerinnsel an der Oeffnung der Markhöle gebildet worden ist.

d. Der verhältnifsmäfsig grofse Umfang der in dem Gerinnsel zwischen den beiden Enden des Knochens erzeugten Knochenablagerung.

e. Ein abgetrenntes Stück des gebrochenen Knochens, wel-

ches in dem Blutgerinnsel liegt, und in dem der Blutumlauf und die andern Verrichtungen wieder hergestellt sind, wie dies aus der Veränderung in der Gestalt seiner in die Länge gehenden Kanäle, die man auf dem Schnitte sieht, erhellt.

Das an verschiedenen Punkten gebildete feine Gewebe des neuen Knochens ist in diesem Zeitraume so gleichmäfsig geworden, dafs die Eigenthümlichkeiten des Ansehens, welche anfangs das innerhalb der Markhöle von dem innerhalb der Beinhaut unterschieden, verloren gegangen sind.

Die Wirkung der Aufsaugung in den Zwischenräumen ist an diesem Specimen weit weniger sichtbar, als an demjenigen, welches Fig. 5. darstellt, wiewohl das letztere von einer frühern Zeit war.

Taf. XI.

Fig. 7. Stellt einen einen $\frac{1}{2}$ Zoll langen Knochenschnitt dar (von dem nämlichen Specimen wie Fig. 8.), welcher die Struktur des ursprünglichen Knochen, so wie auch der neuen Ablagerung, von der er umgeben ist, zeigt.

a. Derjenige Theil des Knochens, welcher den gebrochenen Cylinder begränzt, man nimmt in demselben das gewöhnliche Ansehen der in die Länge laufenden Gänge wahr.

b. Eine beträchtliche Höle zwischen der innern Fläche des Cylinders und der Substanz der neuen Ablagerung.

c. c. c. Zeigt die schöne Abwechselung in der Gröfse und Vertheilung der verschiedenen Kanäle und Hölen in dem neuen Knochenbaue, innerhalb welchem die Gefäfse, Häute und Markabsonderungen enthalten waren.

Fig. 8. Zeigt die Struktur des Kallus von dem menschlichen Subjekte, drei Jahre nach seiner Bildung.

a. Die Oberfläche des neu gebildeten Knochens.

b. Der untere Theil, oder der gegen den Cylinder des Schenkelknochens, auf welchen die Masse abgelagert worden war.

c. c. c. Die unregelmäfsigen Hölen und Kanäle in der Substanz des neuen Knochens.

d. Oeffnungen, mittelst deren die dem Knochen äufserlich bedeckende Haut mit den Hölen in dem neuen Knochen in Gemeinschaft steht.

Taf. XII.

Fig. 1. Ein merkwürdiges Beispiel von Winddorn, an der Speiche.

Fig. 2. Eine Anschwellung der Ellbogenröhre, in Folge des Winddorns.

Fig. 3. Krankhafte Fingerglieder, mit Winddorn behaftet.

Fig. 4. Winddorn, an einem Mittelhandknochen.

Die obigen Präparate sind sämmtlich aus Herrn Heaviside's Museum.

Taf. XIII.

Ein Längenschnitt von einem Stück entzündeten Schenkelknochens, $\frac{5}{8}$ Zoll lang; wie es sich durch das Sonnenmikroskop darstellte.

Der Zweck bei der Zubereitung dieses Specimens war, nach einem vergröfserten Maafsstabe die verschiedenen Wirkungen zu zeigen, welche aus den verschiedenen Graden der mit einem Anfall von Entzündung verbundenen Erregung entspringen.

a. Derjenige Theil des Specimens, wo der erste und letzte Grad von Veränderung in der feinen Struktur des Knochens wahrnehmbar ist.

b. b. Die in die Länge gehenden Kanäle an denjenigen Theilen, wo die Erregung die mit Aufsaugung verbundenen Veränderungen bewirkt hat, ohne dafs sie bis zu dem Zeitraume vorgeschritten ist, welcher vermehrte Ablagerung erzeugt.

c. c. Andere Kanäle, welche mit den obigen in Verbindung stehen, wo die Rauheit der Oberfläche die neue Ablagerung von Knochenstoff anzeigt.

d. Der Sitz der am vollständigsten entwickelten Thätigkeit, wo das Vorhandenseyn der Kanäle nicht blofs durch die beträchtliche Wegsaugung, sondern auch durch die mehr verbreitete Ablagerung des Knockenstoffes, mit einem Grade von äufserlicher Geschwulst bezeichnet ist; der letztere Umstand rührt von dem Drucke des weichen Inhalts her, welcher eine langsame Entwickelung der alten Struktur und eine neue Ablagerung des Knochenstoffes erzeugt, indem die vereinigte Wirkung dieser beiden Operationen eine mehr oder minder beträchtliche Zunahme in der Menge oder Substanz des ursprünglichen Knochens ist.

e. e. Einige Stellen, wo man wahrnehmen kann, dafs die Thätigkeiten in dem weichen Inhalte der Kanäle, aus irgend einer Ursache, eine günstige Wendung zur Wegsaugung nehmen; diese Ursache ist keine andere, als die vermehrte und in der Mitleidenschaft begründete Reizung, durch welche die Häute der Innen- und Aufsenseite des Knochens mit einander verbunden sind; und diese wirkt durch Vermehrung der Menge oder des Volumens des weichen Inhalts der Kanäle, während sie in dem nämlichen Verhältnisse die Menge des zwischen diesen Kanälen liegenden Knochens vermindert.

f. Zeigt das endliche Resultat der eben bemerkten Thätigkeit. Die fortgesetzte Wegsaugung und die Vermehrung des Volumens des weichen Inhalts der in die Länge gehenden Gänge längst der Linie der mitleidenschaftlichen Verbindung, hat zuletzt die Häute der verschiedenen Kanäle mit einander in Berührung gebracht, oder, mit andern Worten, allen dazwischen befindlichen Knochen entfernt, und der Raum wird demnach blofs von weichen Theilen eingenommen; und da sich diese Thätigkeit durch alle zwischen den beiden Flächen des Knochens gelegene Kanäle erstreckt, so wird der ganze Knochen auf dieser Linie ent-

fernt, und ein fistulöser Gang von der allgemeinen Markhöle aus ist das Resultat.

g. Die äufsere Oeffnung des Fistelganges.

h. Die innere Oeffnung desselben, welche noch unvollständig ist.

i. Die viereckigte Figur, welche dasjenige Stück des Specimens einschliefst, das die folgende Figur bildet.

Taf. XIV.

Fig. 1. Das innerhalb der auf der vorigen Tafel mit *i* bezeichneten Linien eingeschlossene Stück; es zeigt in einem gröfsern Maafsstabe und sonach weit deutlicher das Ansehen der Oberflächen und Schnitte der in die Länge gehenden Kanäle während der Entzündung.

Fig. 2. Zeigt das Ansehen eines einen $\frac{1}{10}$ Zoll breiten Längenschnitts von einem Schenkelknochen, welcher durch die Entzündung an Umfang und Schwere bedeutend zugenommen hatte. Die Struktur des Knochens erscheint unter der Vergröfserung nicht dichter, obschon die Kanäle hinsichtlich der Gestalt und des allgemeinen Charakters sehr von ihrer natürlichen Beschaffenheit abweichen, welche in den Abbildungen auf Tafel IV. (unterste Figur linker Hand) dargestellt worden ist. Sie hatten jedoch im gegenwärtigen Falle ihre glatten und polirten Flächen wieder erlangt.

Fig. 3. Ein Schnitt von dem Stirnbeine eines Schädels, welches eine heftige und langwierige Entzündung erlitten hatte, wodurch es zweimal dicker als im natürlichen Zustande, äusserst schwer und so dicht geworden war, dafs man mit blofsen Augen kaum eine Spur der übrig gebliebenen Diploë wahrnehmen konnte, wobei der Knochen das Ansehen und den Glanz des Elfenbeins hatte.

Diese Krankheit schien von einer Reizung herzurühren, die von einem Theile der äufsern Tafel, welche durch Necrose zerstört worden war, erzeugt wurde, während die Kräfte der Konstitution nicht hinlänglich waren, um ihre Absonderung zu be-

wirken; die Umstände des Falles dürften vielleicht bei einer künftigen Gelegenheit angemerkt werden.

a. Der Rand der innern Tafel des Stirnbeins.

b. Der Rand der äufsern Tafel.

c. Derjenige Theil des Specimens, wo die Zellen der Diploë am vollständigsten zerstört sind.

d. Ein beträchtlicher und ausgedehnter zellichter Raum, wo die Zerstörung der natürlichen Struktur weniger vollständig gewesen ist.

In demselben Verlag sind erschienen:

A. F. Chomel,

die Fieber und Pestkrankheiten.

Aus dem Französischen übersetzt von Dr. G. W. Becker. gr. 8. 2 Thlr.

Die Schutzpockenimpfung,

das sicherste Mittel gegen die Menschenblattern. Jungen Aerzten und liebenden Eltern gewidmet. Aus dem Französischen des Dr. Bergeron. Herausgegeben von Dr. L. Cerutti. Mit illum. lithograph. Abbildungen. 8. broch. 1 Thlr. 8 Gr.

Dr. F. Voisin,

über das Stammeln,

seine Ursachen und verschiedenen Grade. Nebst den Mitteln diesem Fehler der Aussprache vorzubeugen und ihn zu heilen. Aus dem Französischen übersetzt von Dr. G. Wendt. 8. broch. 8 Gr.

Dr. C. E. F. Lutheritz,

der allgemeine Volksarzt.

2 Abthlg. 8. broch. à 16 Gr.

Dr. A. Mathey,

über die Gehirnwassersucht.

Eine gekrönte Preisschrift. Aus dem Franz. übersetzt von Dr. G. Wendt. 8. 1 Thlr. 8 Gr.

D. Blaine,

Handbuch der Thierheilkunde,

oder von dem Baue, Verrichtungen und Krankheiten des Pferdes, Rindviehes und der Schaafe. Aus dem Englischen übersetzt von Dr. L. Cerutti, 1r Bd, Theoretische Thierheilkunde. 1r und 2r Thl. Anatomie und Physiologie des Pferdes. Mit Kpfrn. gr. 8. broch. à 1 Thlr. 16 Gr.

Desselben Werk's 2r Bd. praktische Thierheilkunde. 1r u. 2r Theil. gr. 8. broch. à 1 Thlr.

D. Blaine,

Die Krankheiten der Hunde

oder allgemein faſsliche Anweisung, sie zu erkennen und zu heilen. Aus dem Englischen. Nebst einem neuen Verwahrungsmittel ge-

gen die Folgen des Bisses von tollen Hunden, bei Menschen und Thieren, und sorgfältigem Unterricht über das Wesen und die Heilung der Laune bei jungen Hunden, so wie der Tollheit bei ältern. gr. 8. broch. 16 Gr.

Dr. E. F. A. Baumann.

Ueber den Krebs im allgemeinen,

nebst der Anzeige eines sehr wirksamen bisher geheim gehaltenen Mittels gegen den Lippen- und Gesichts-Krebs. 8. broch. 12 Gr.

Dr. L. Brauer,

der tolle Hund

nach seinen charakterischen Kennzeichen dargestellt, nebst den nöthigsten und zweckmäfsigsten Mitteln wider den tollen Hundebifs. mit 2 color. Kpfrn. gr. 4. broch. 16 Gr.

M. L. Fournier,

Handbuch der Syphilis,

oder Bemerkungen über das Gift, die Wirkungen, Ansteckung, Behandlung, Schutzmittel und irrigen Ansichten der venerischen Krankheit, mit Tabellen, aus dem Franz. übersetzt von Dr. G. Wendt. 8. broch. 18 Gr.

Dr. J. Ch. G. Jörg,

Lehrbuch der Hebammenkunst.

2te verbesserte und vermehrte Aufl. mit 9 Kpfrn. gr. 8. 2 Thlr.

Dr. J. Ch. G. Jörg,

Schriften

zur Beförderung der Kenntnifs des Weibes u. Kindes im Allgemeinen u. zur Bereicherung der Geburtshülfe insbesondere. 2r Theil mit Kupfern. gr. 8. 2 Thlr. 8 Gr.

Dr. J. Ch. G. Jörg,

Aphorismen

über die Krankheiten des Uterus und der Ovarien, zur Würdigung zweier vom Herrn Hofrath Osiander in Leipzig unternommenen Operation nebst Zusätzen. 8. 1 Thlr. 4 Gr.

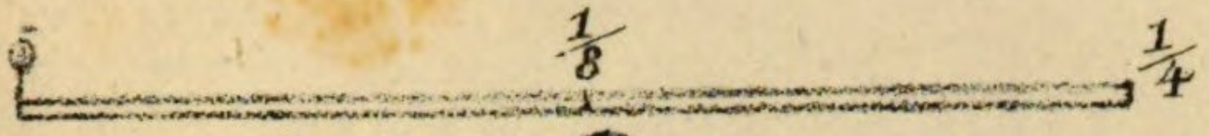
Dr. J. Ch. G. Jörg,

die Kunst Verkrümmungen der Kinder zu verhüten.

und die entstandenen sicher und leicht zu heilen, mit Kpfrn. 8. br. 16 Gr.

Taf. I.

Massstab eines $\frac{1}{4}$ Zolles.



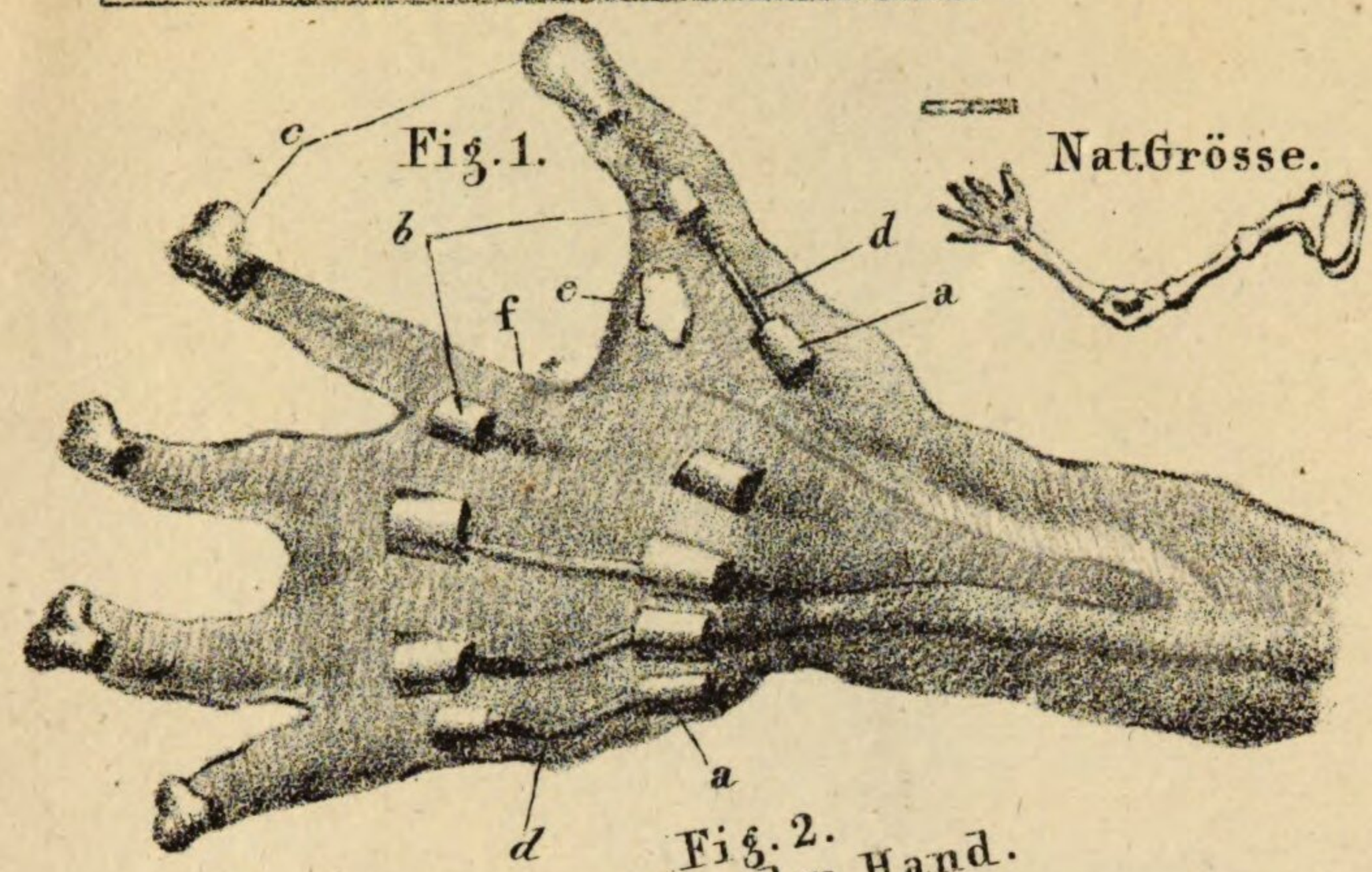


Fig. 1.

Nat. Grösse.

Fig. 2.
Knochen der Hand.

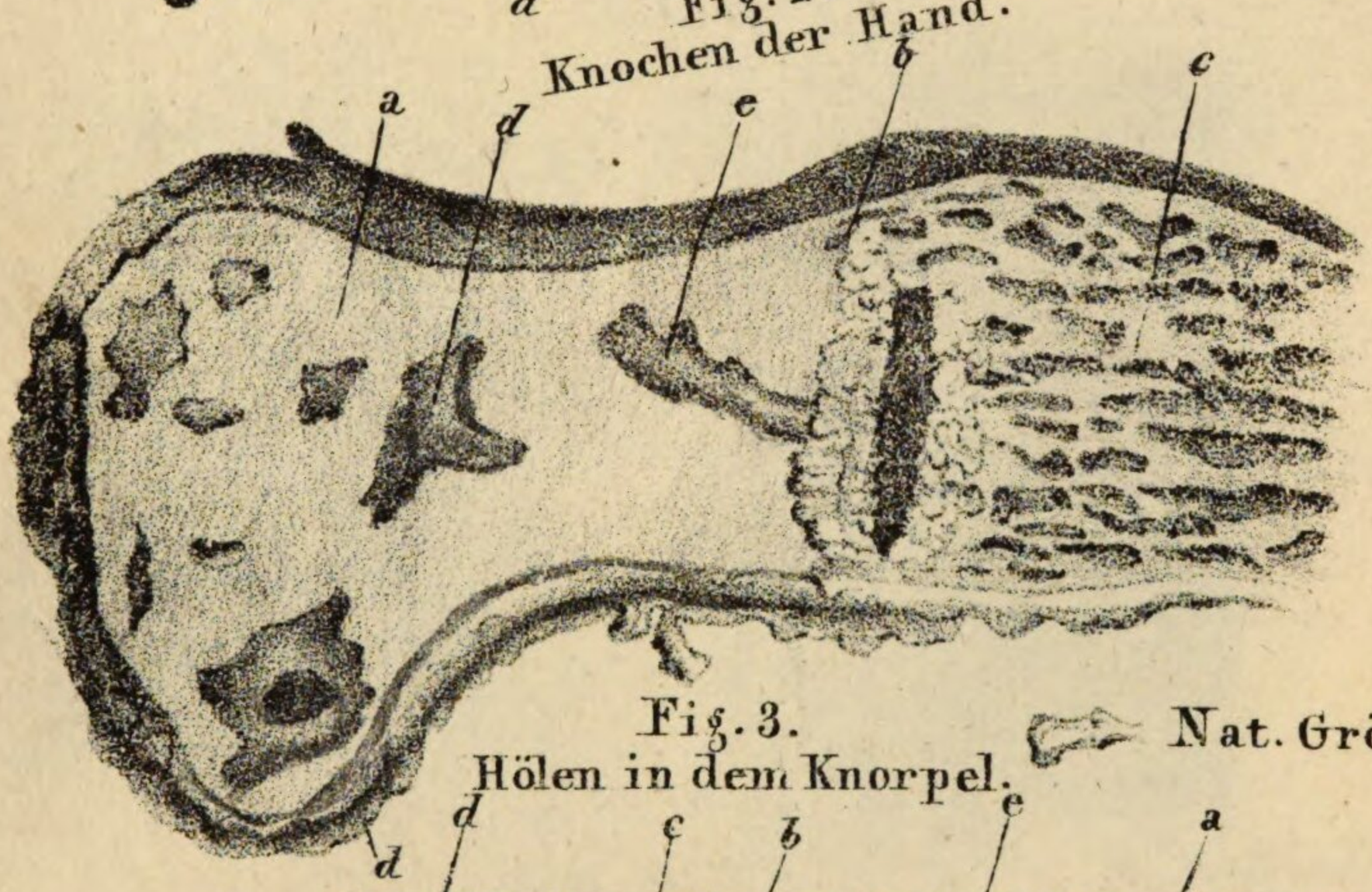
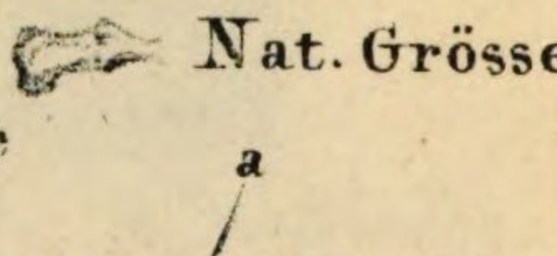


Fig. 3.
Hölen in dem Knorpel.

Nat. Grösse.



Nat. Grösse.





Kanäle in dem Knorpel.

Fig. 4.

Die drei Reihen der Löcher.
Verknöchernde Fläche. Kalb.

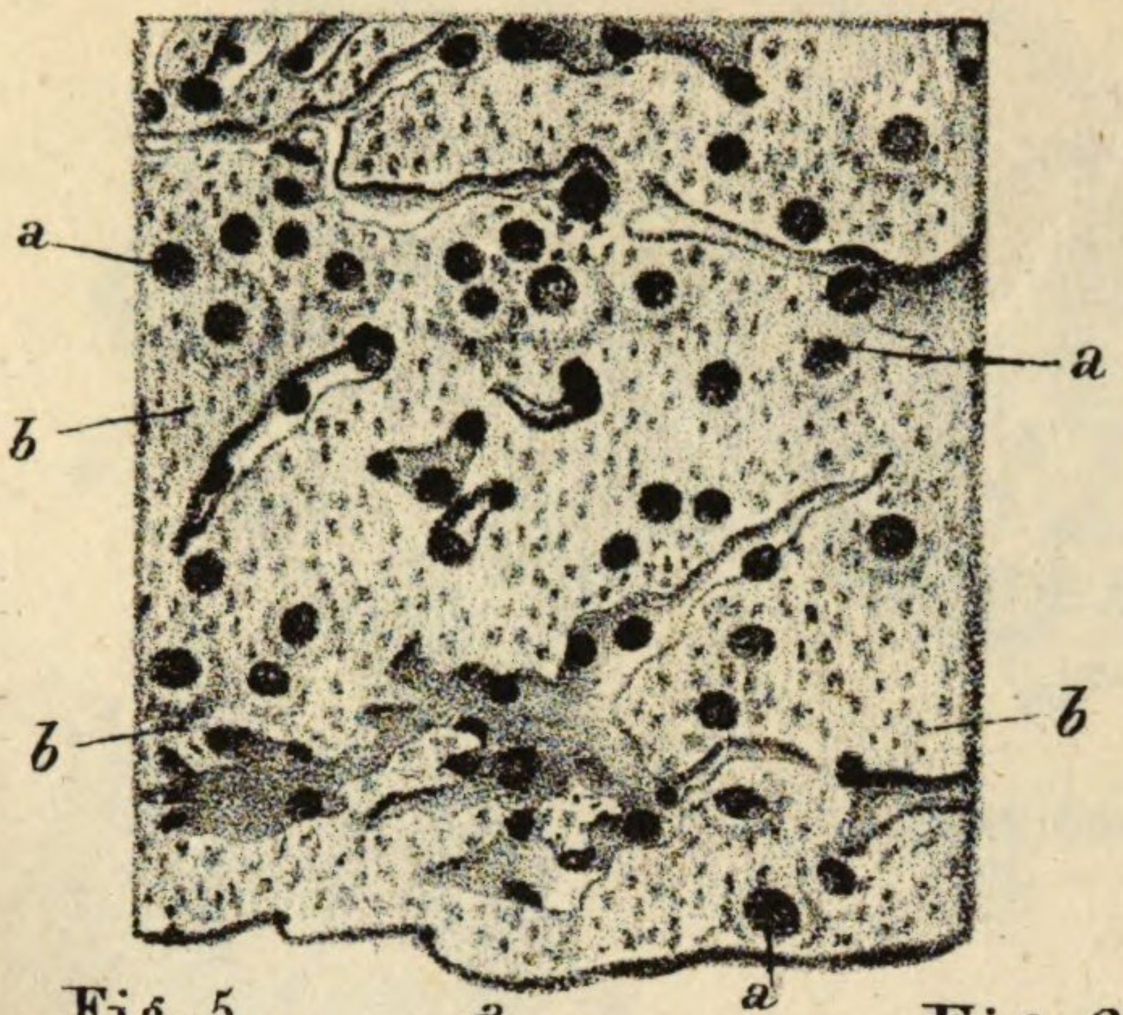
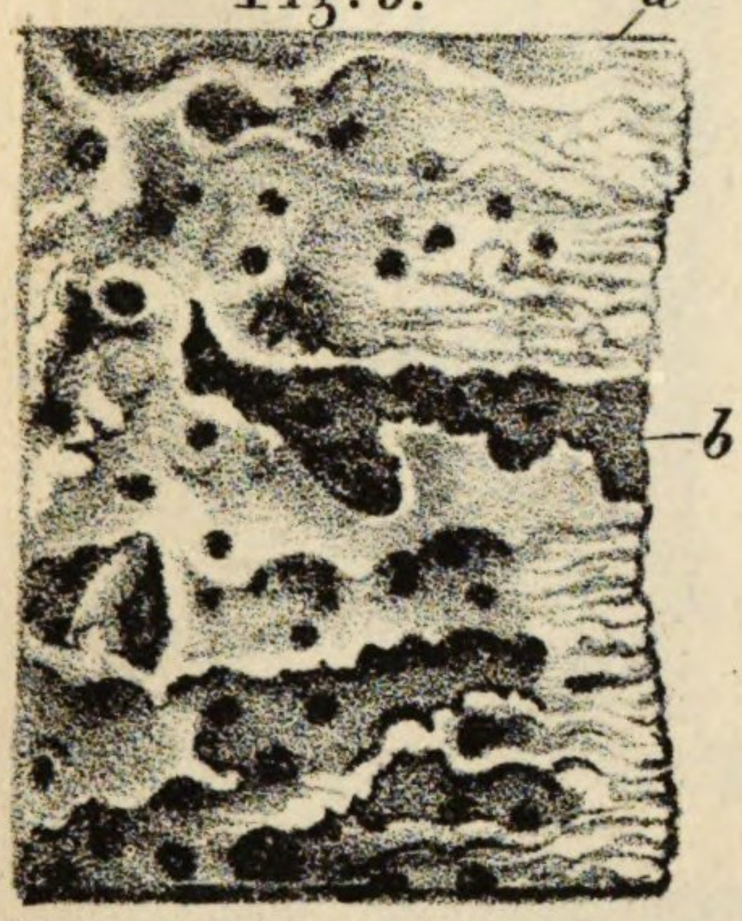
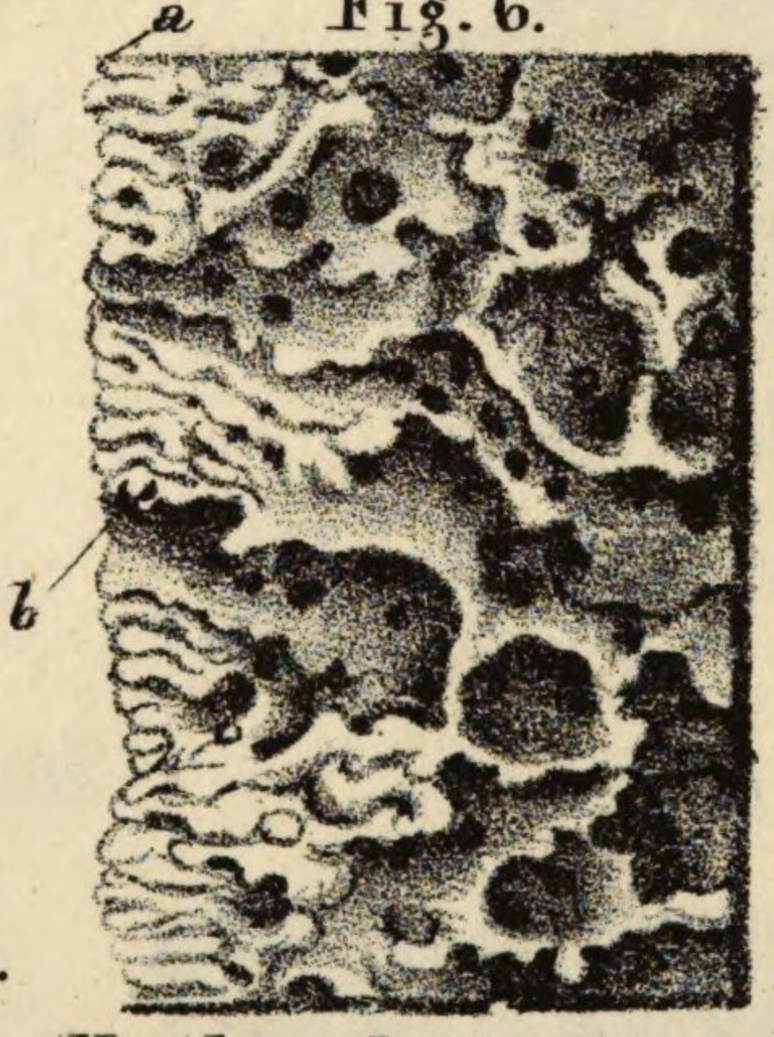


Fig. 5.



Schnitt von dem Wallfische.

Fig. 6.

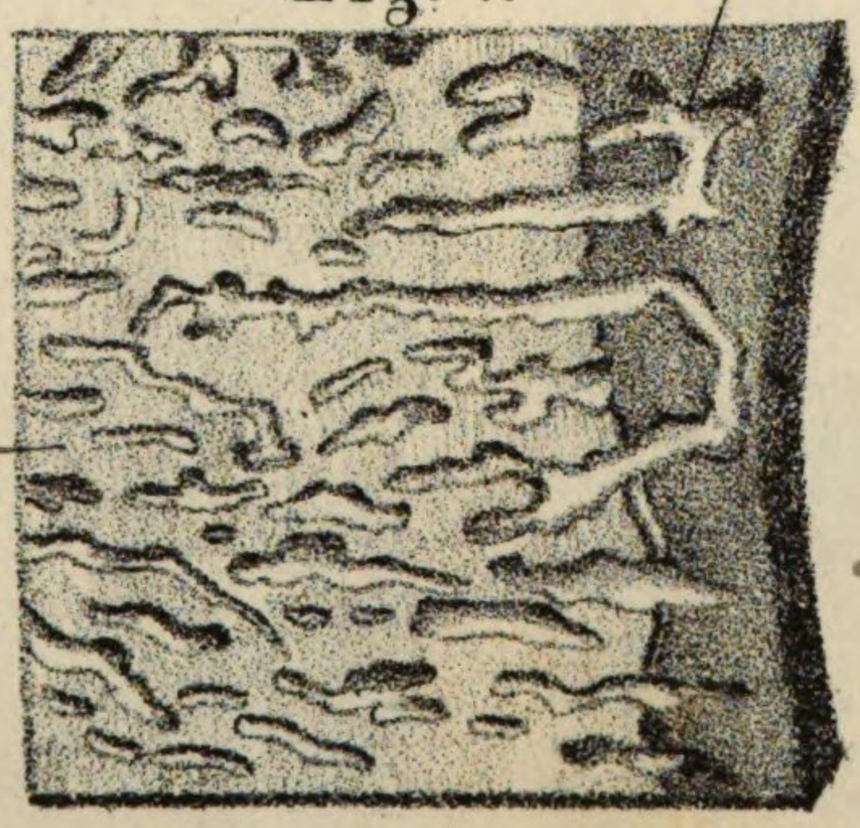


Knochenschnitt. Meerschwein.

Fig. 7.

Nat. Grösse.

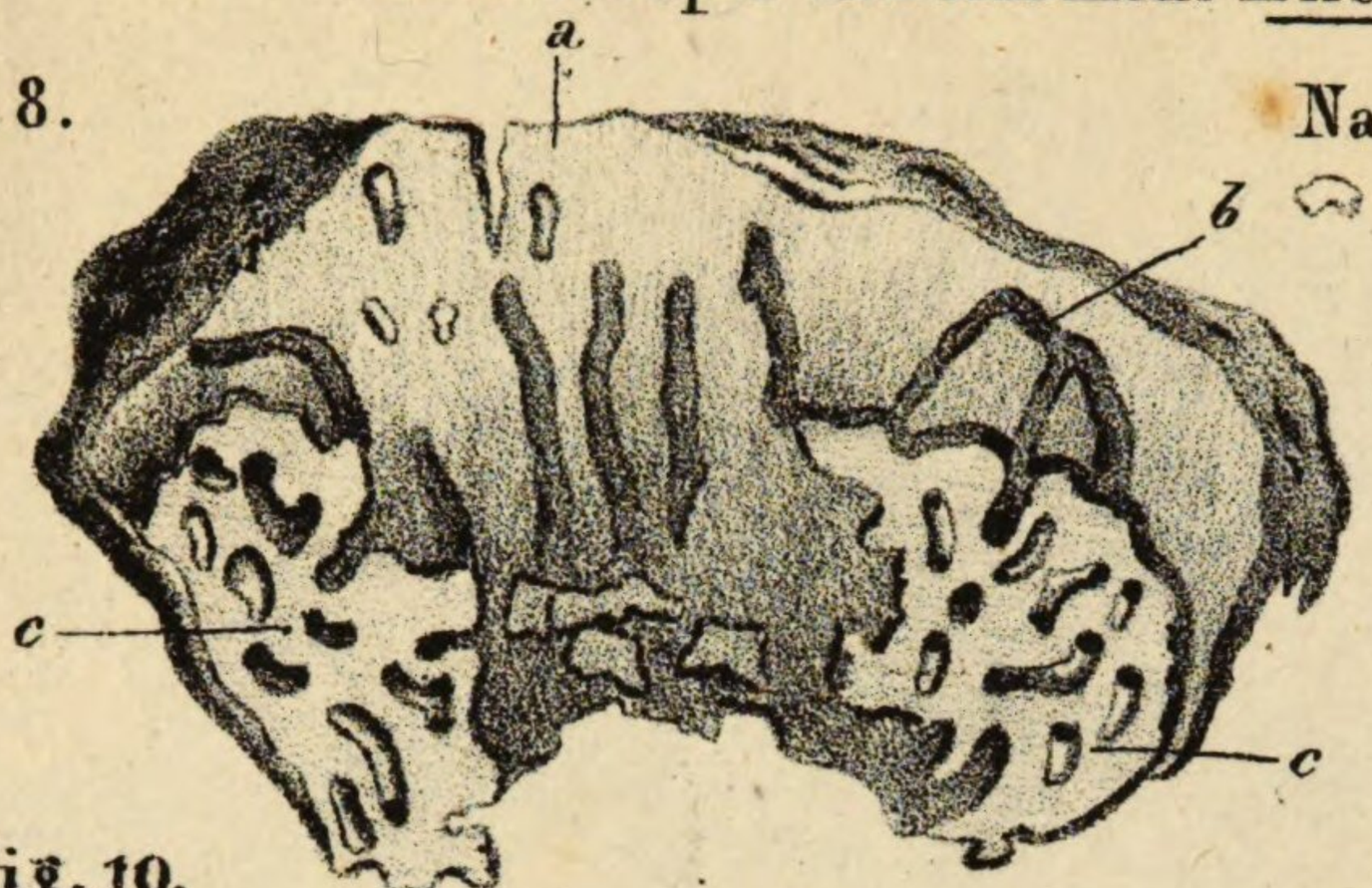




Injicirte Membranen in dem Knochen und Knorpel. Gans.

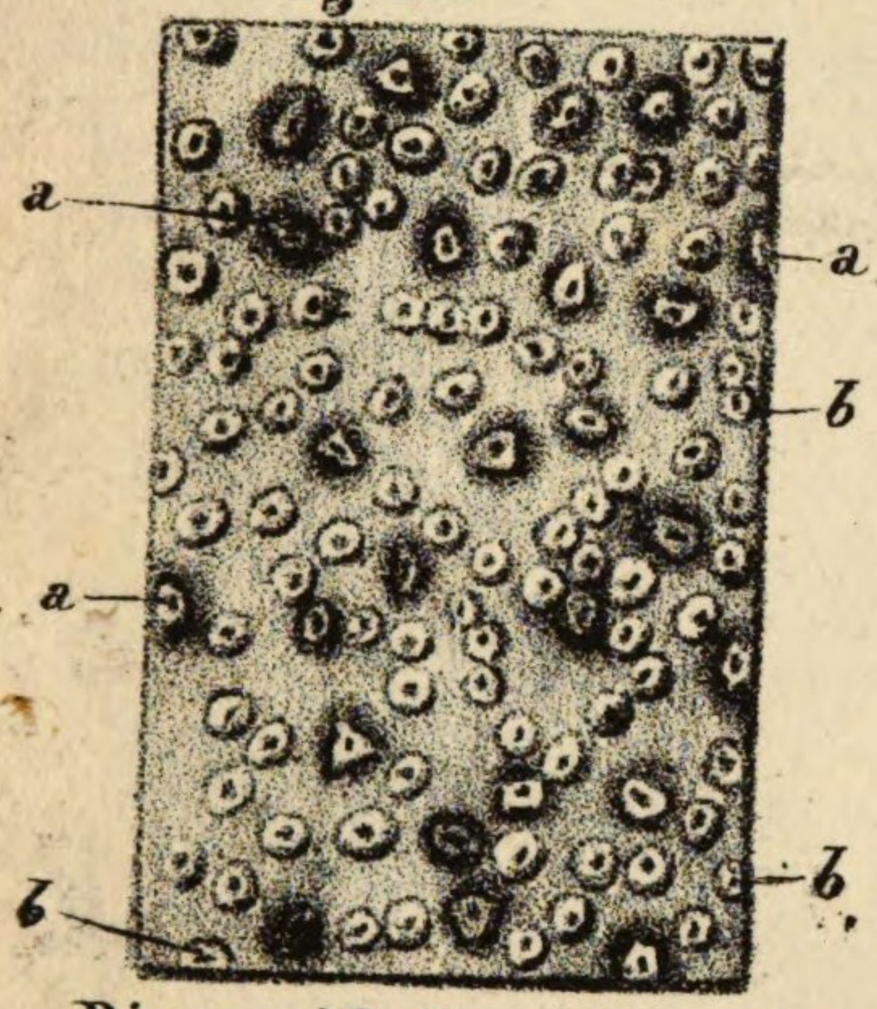
Kanäle in dem Knorpel und Knochen. Ente.

Fig. 8.



Nat. Grösse.

Fig. 10.



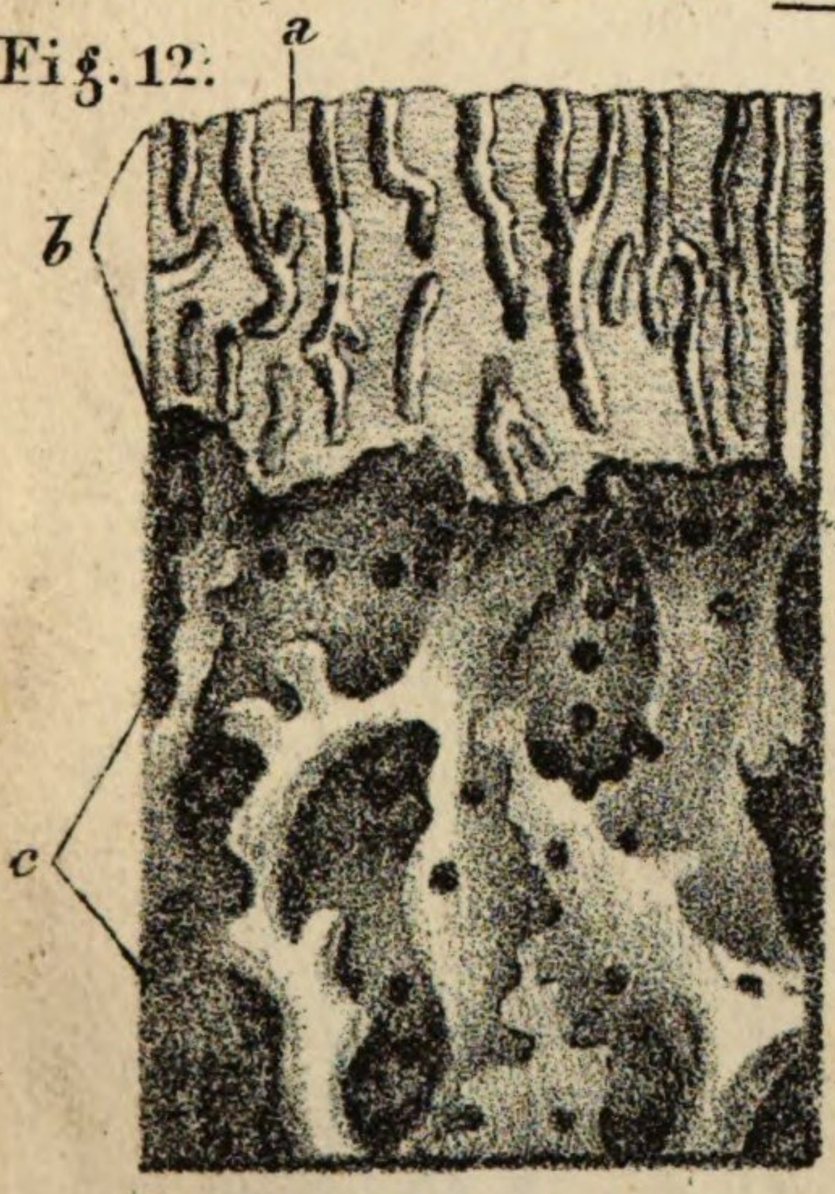
Die zwei Reihen Löcher. Gans.

Nat. Grösse.

Fig. 9.

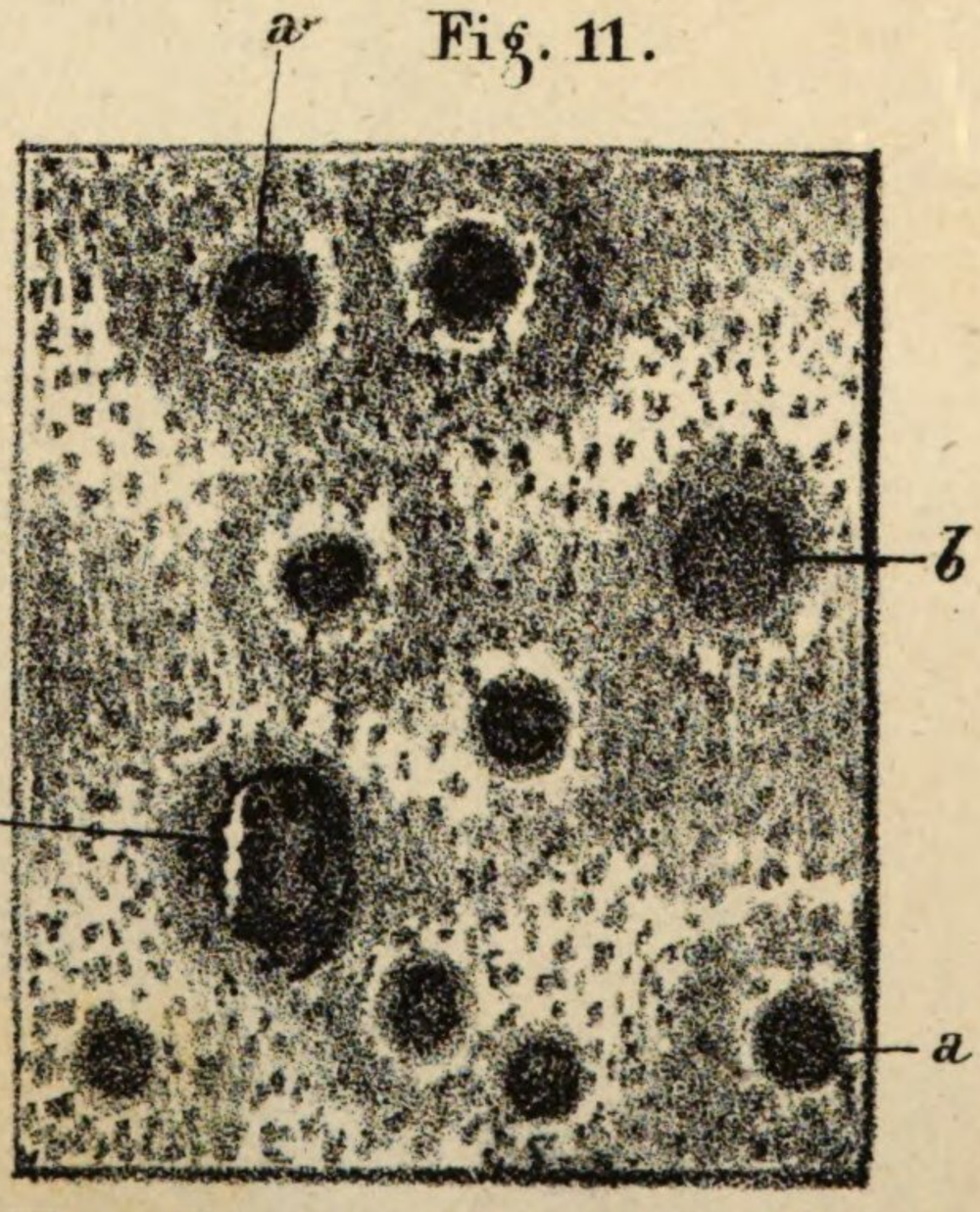


Fig. 12.



Kanäle u. Hölen im Knochen. Gans.

Fig. 11.



Netzförmiges Gewebe des Knochens. Gans.

Fig. 2.



Fig. 3.

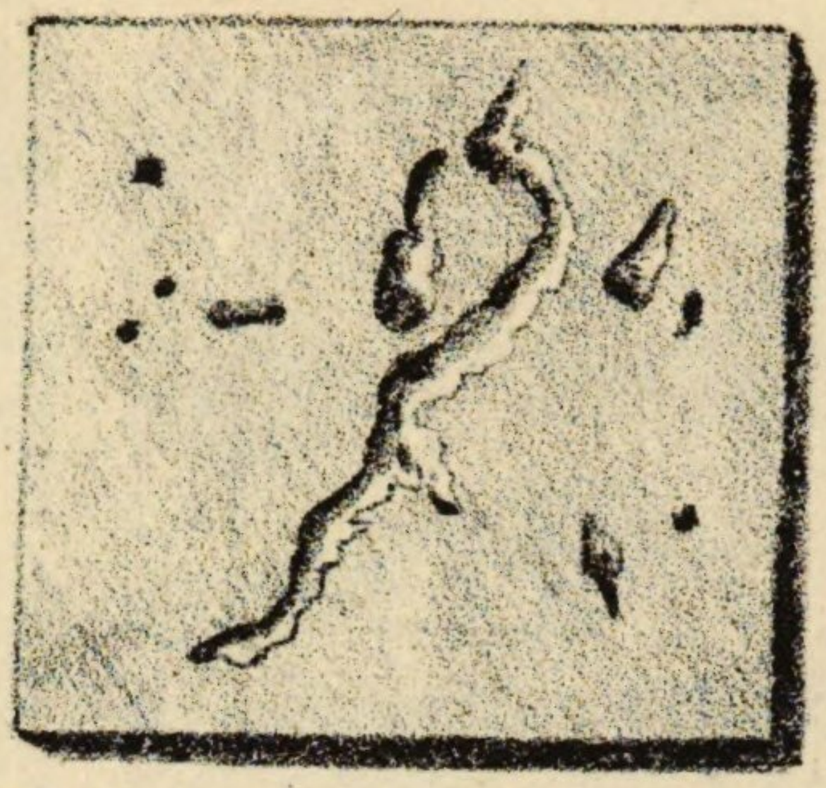


Fig. 1.

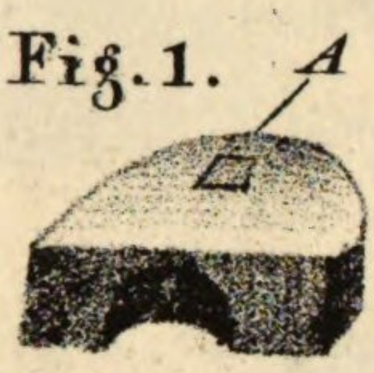


Fig. 4.



Fig. 5.

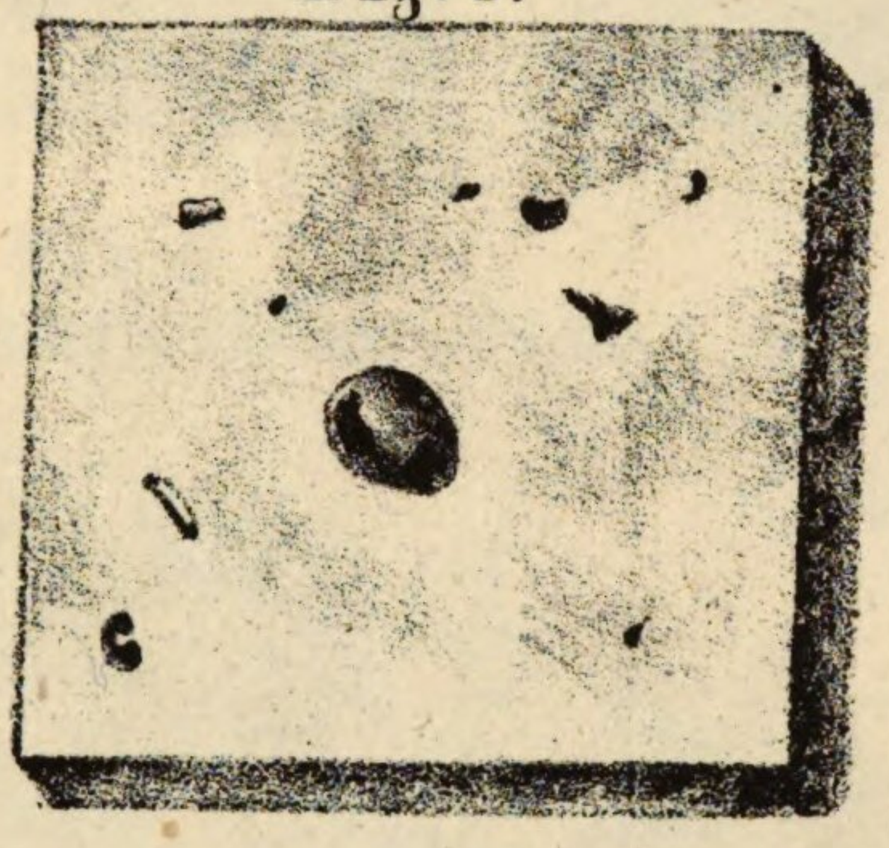


Fig. 6.



Fig. 7.



Fig. 8.



Fig. 4.
Schnitt vom Knochenknoten.

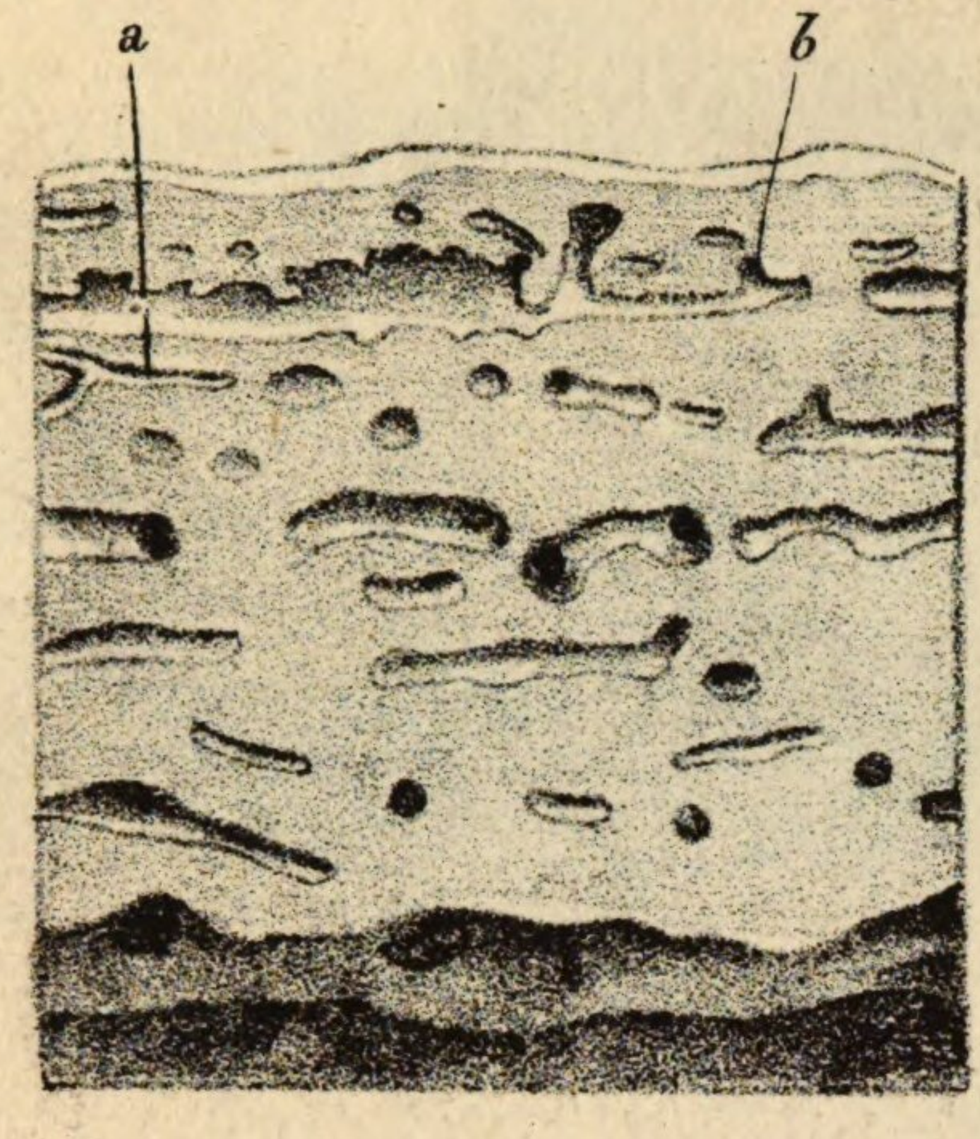


Fig. 5.
Oberfläche des Knotens.

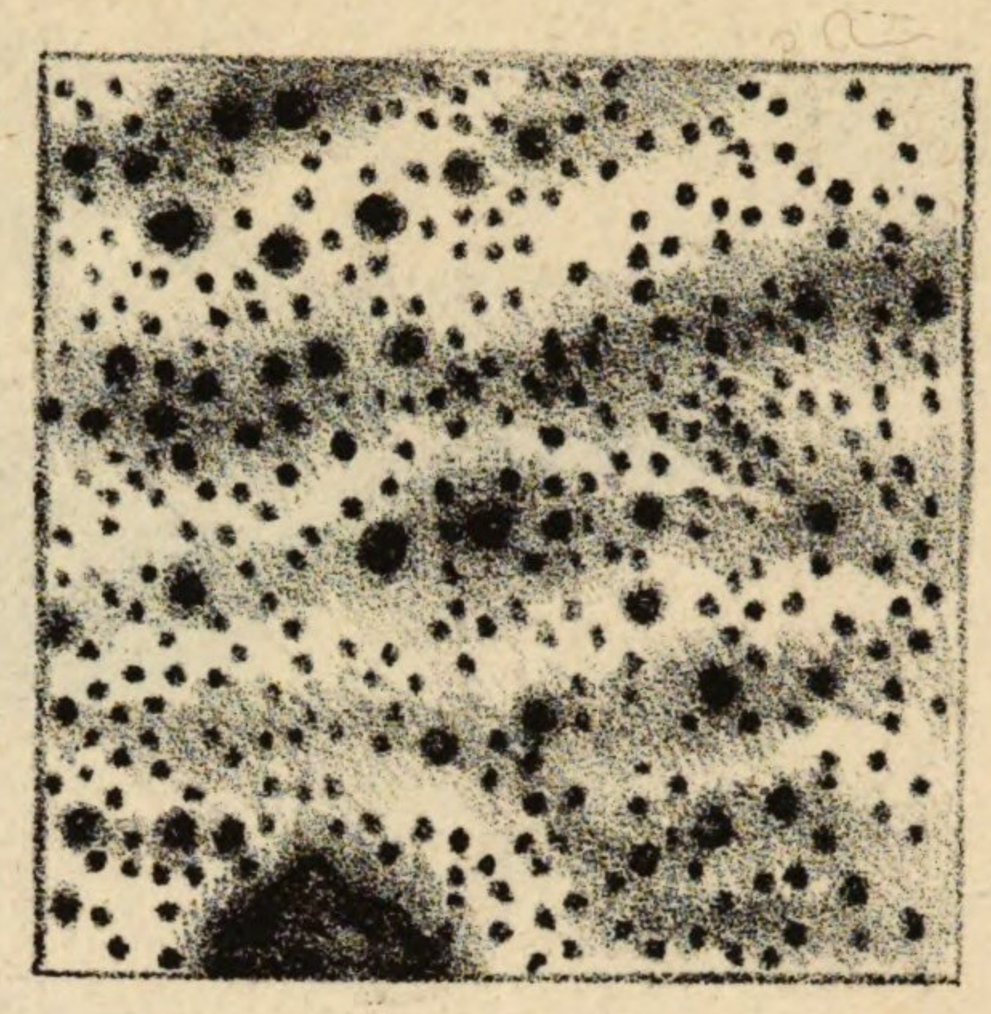


Fig. 2.
Frhebung der Knochenfläche.

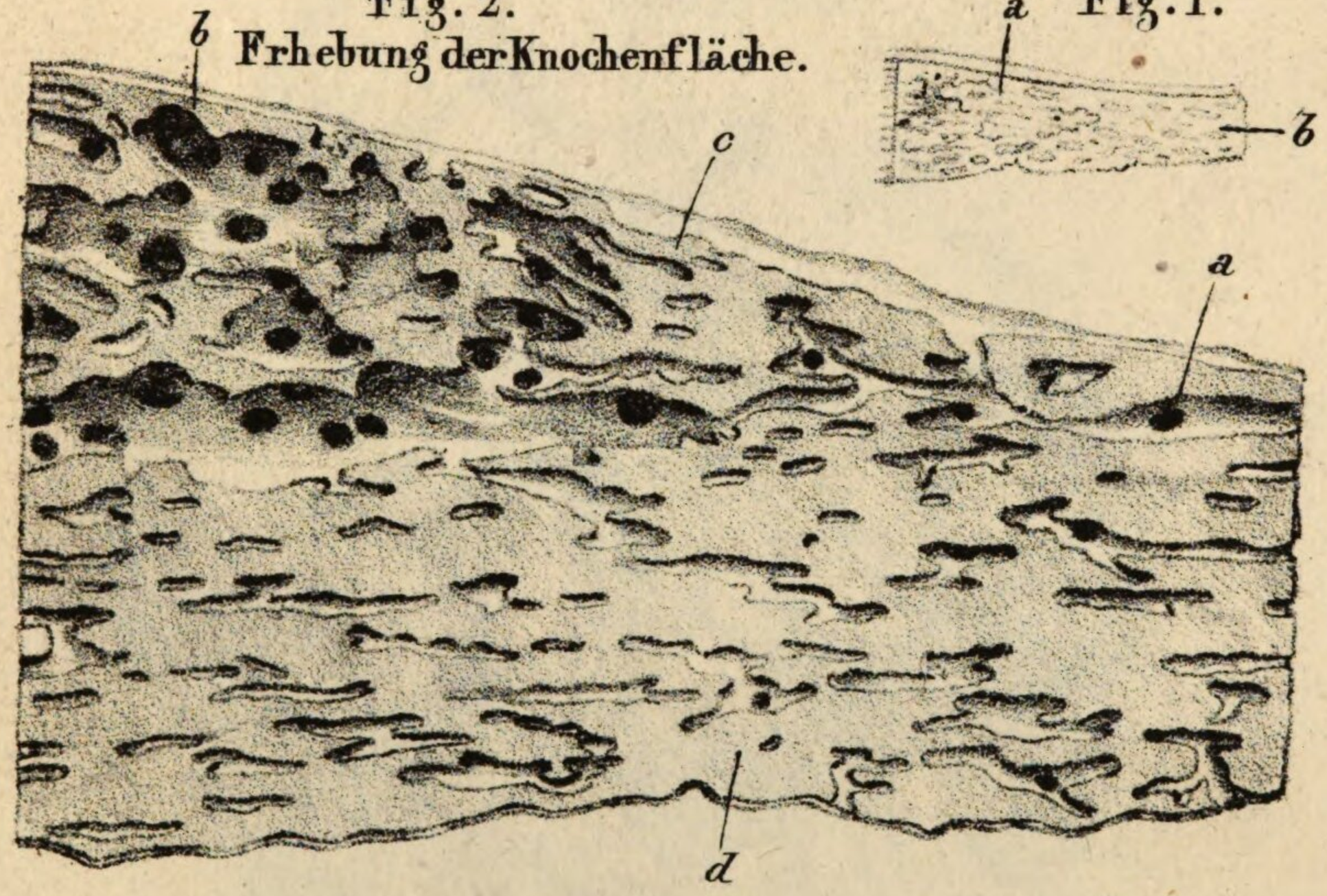


Fig. 1.

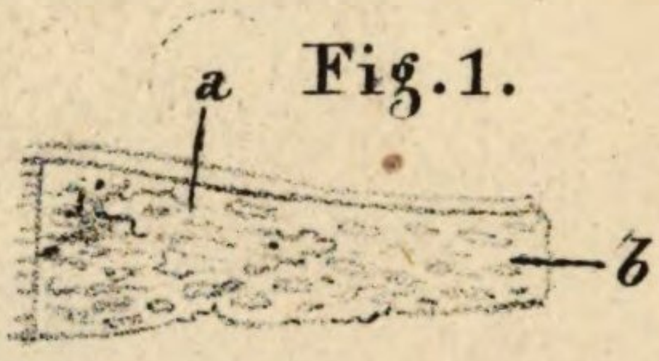
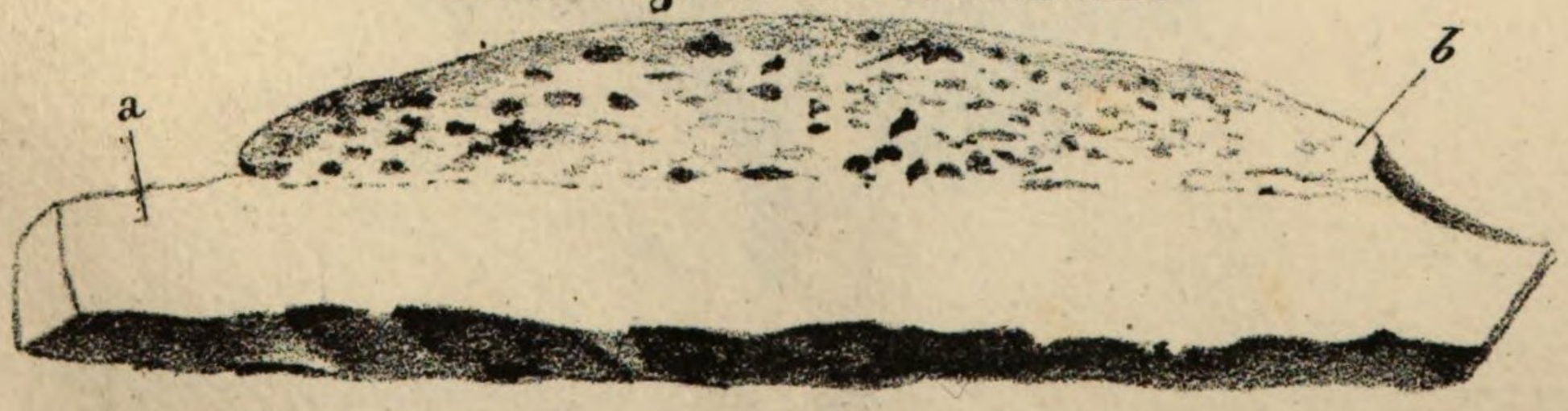


Fig. 3.
Erhebung der Knochenfläche



Taf. VI.

Fig. 1.
Exostosis.

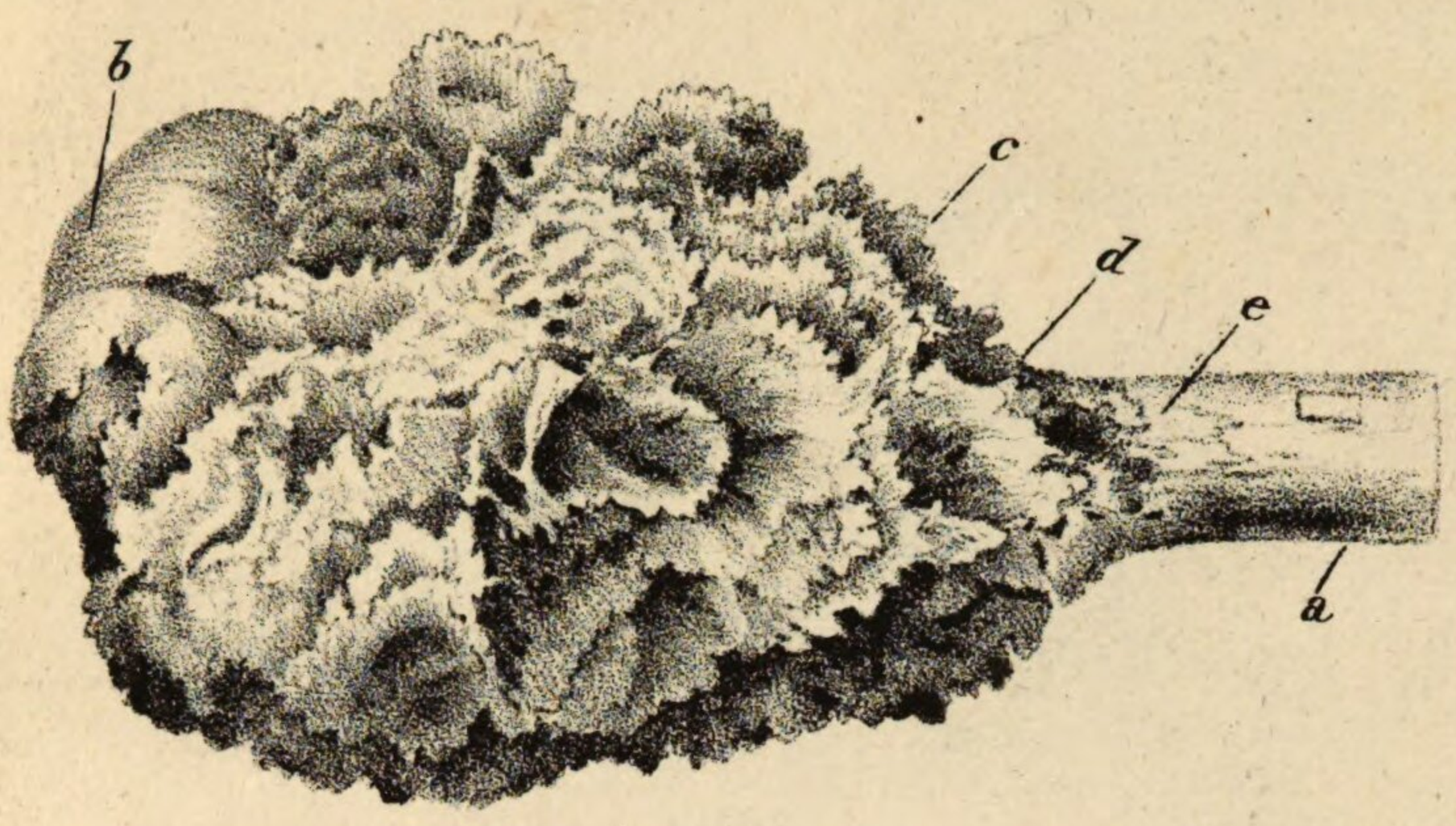


Fig. 2.
Exostosis.

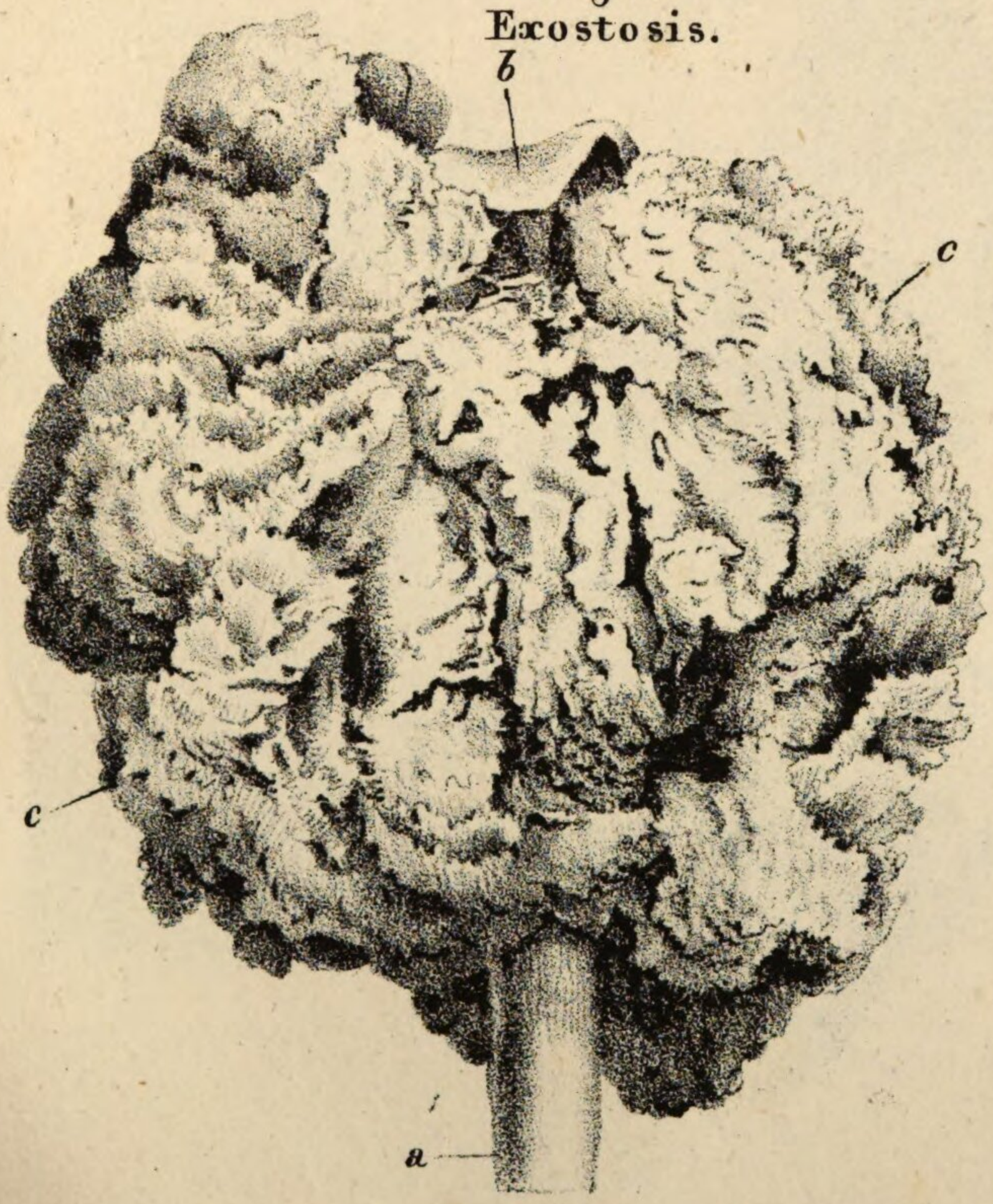


Fig. 1.

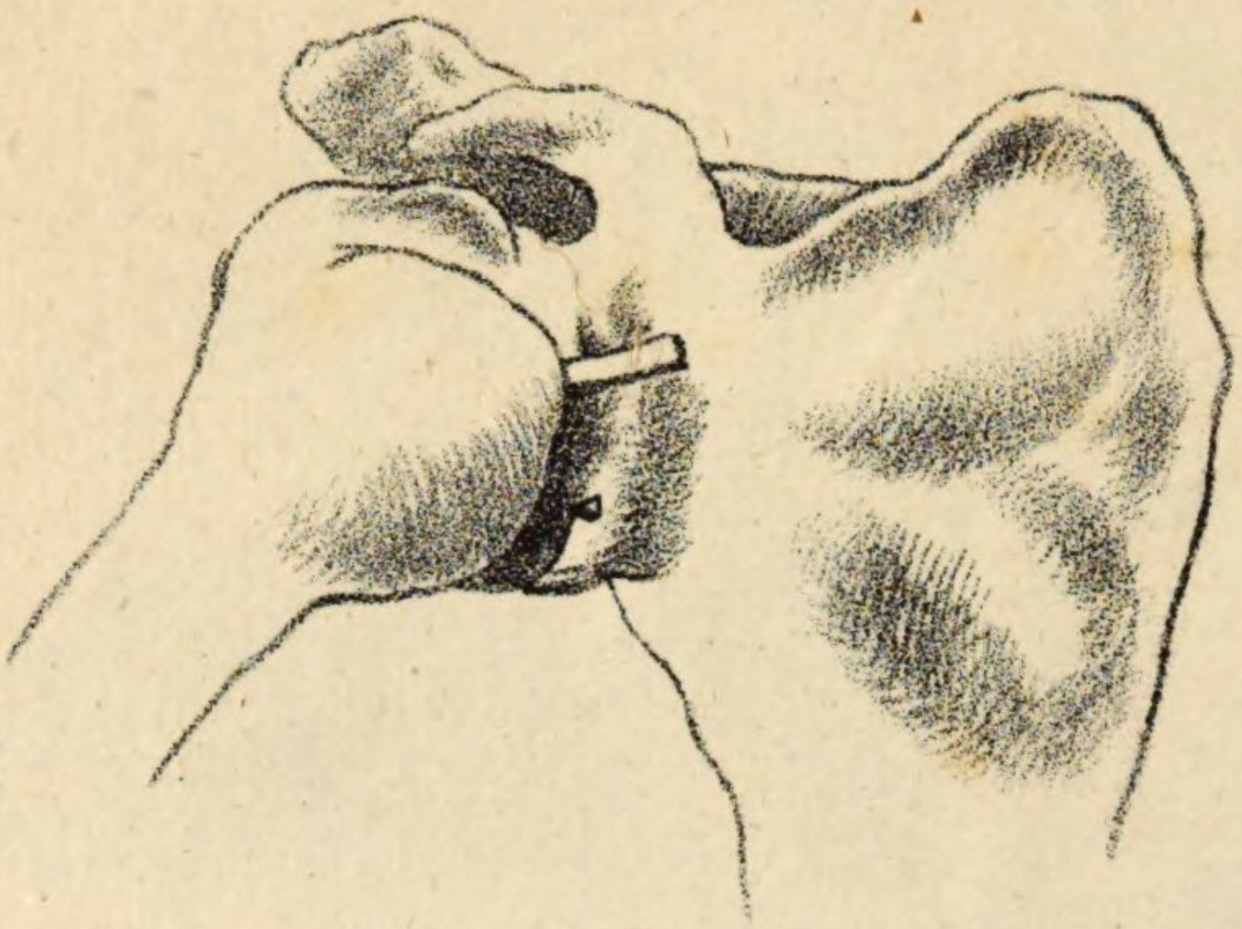


Fig. 2.

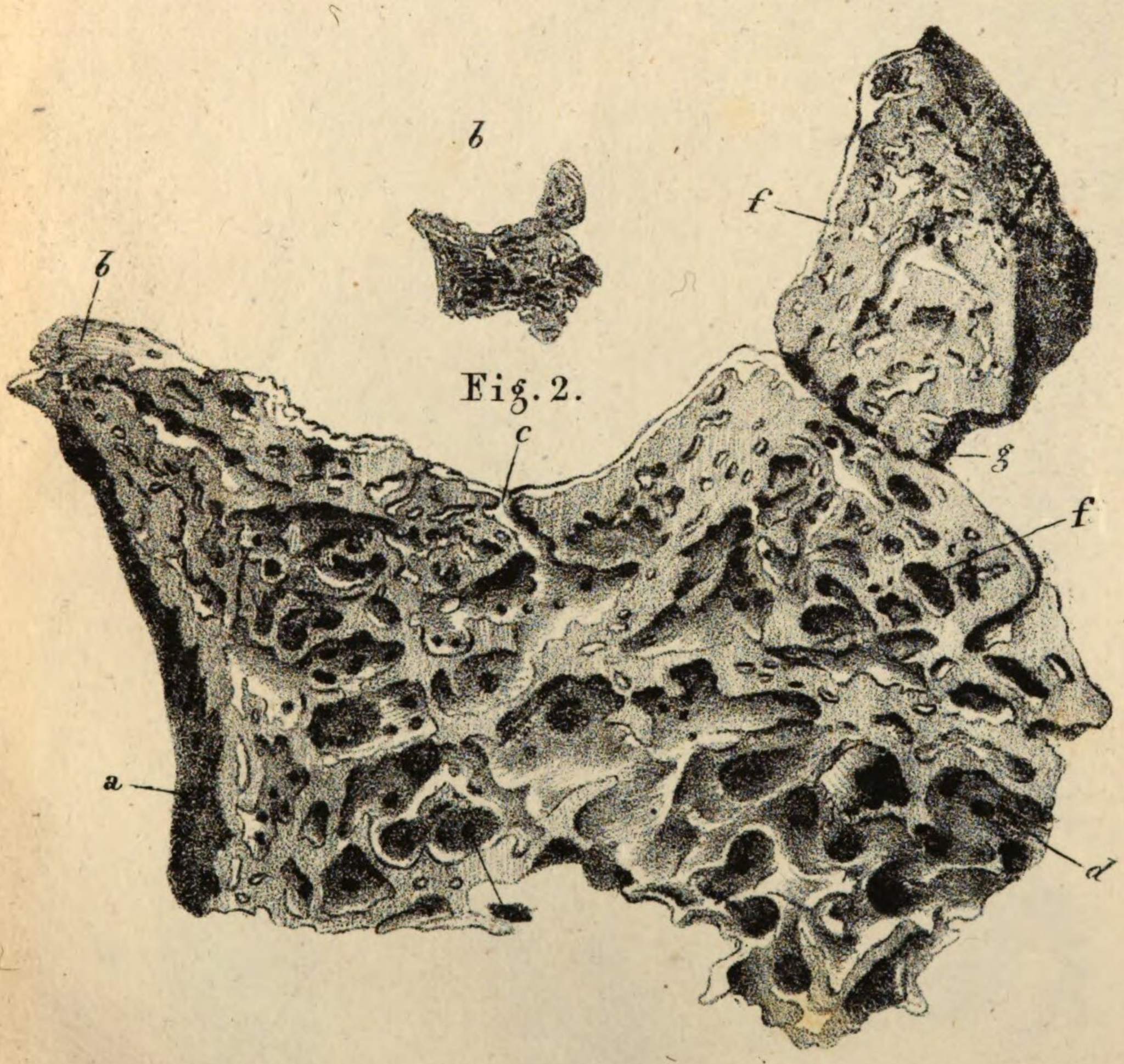


Fig. 1.

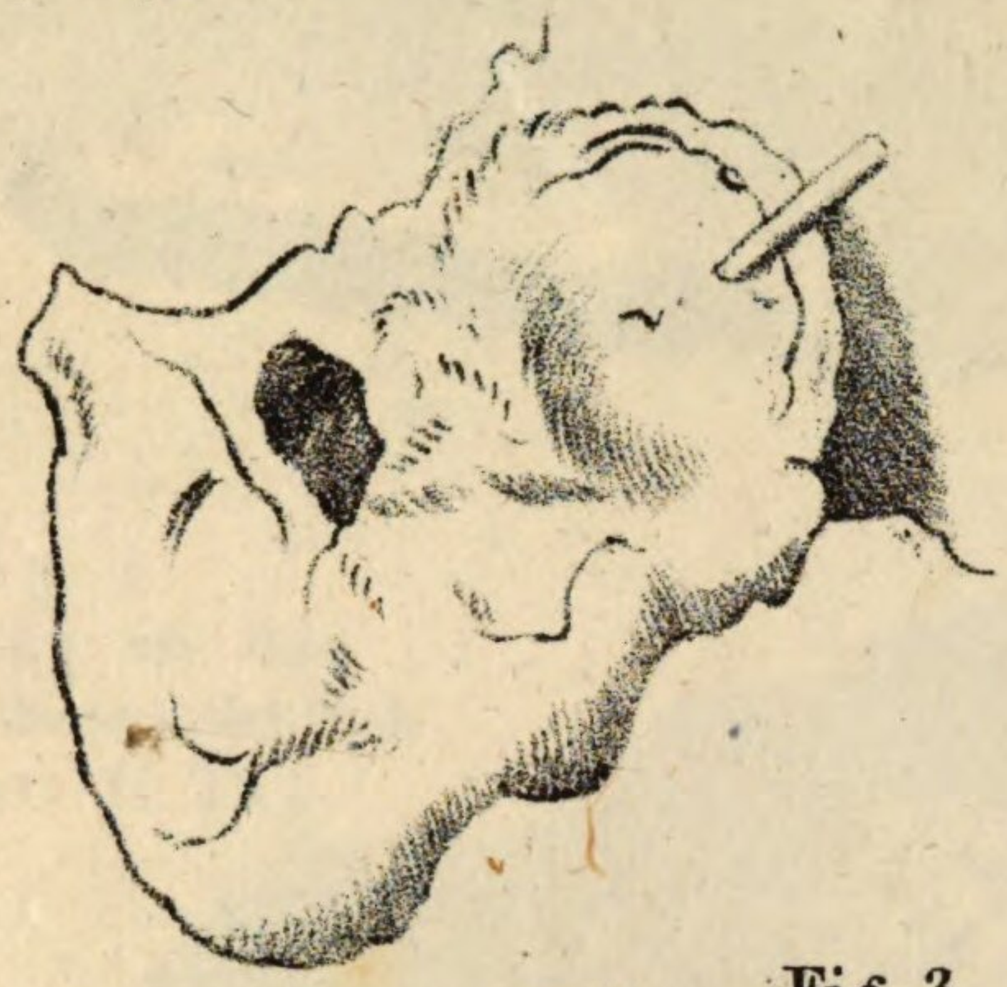


Fig. 3.

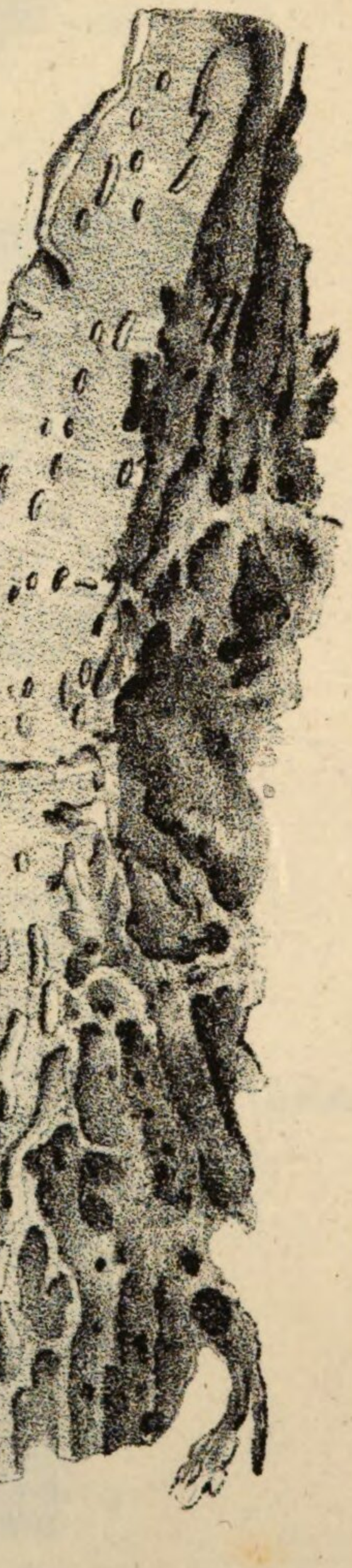


Fig. 2.



Fig. 1.
Knochenablagerung in die Beinhaut und in das Blutgerinsel. 15 Tag.

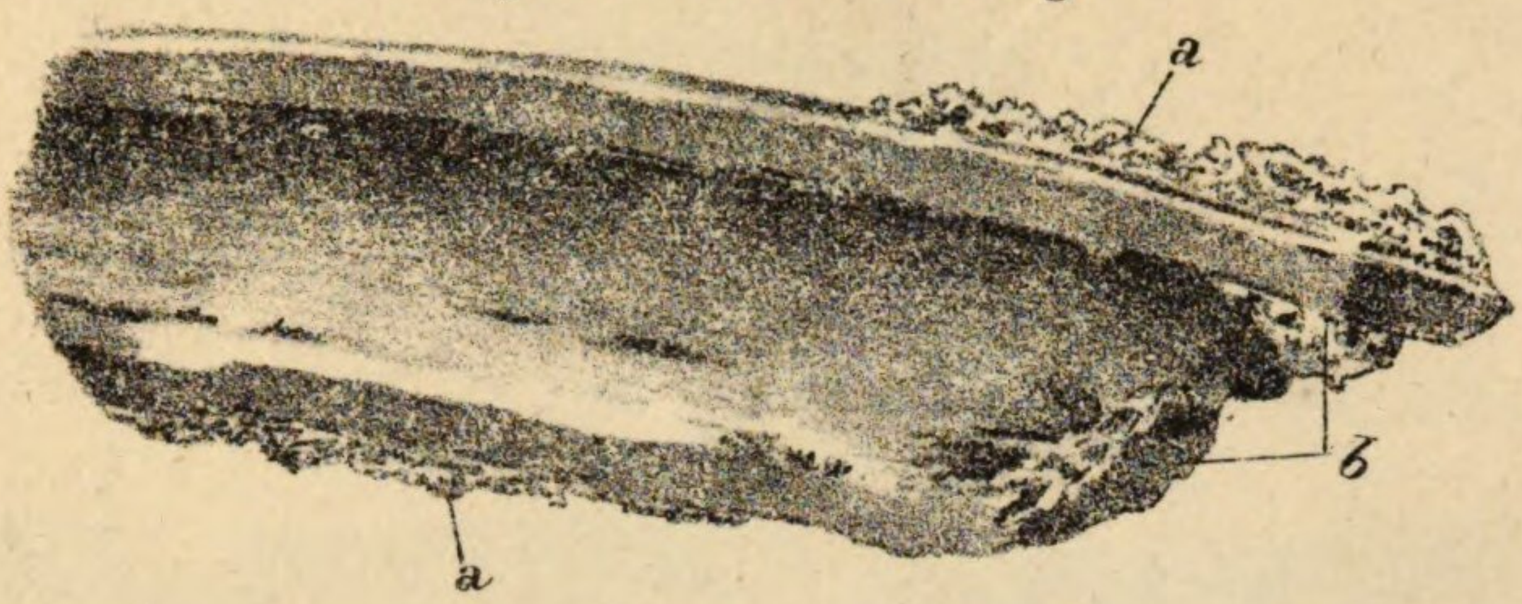


Fig. 2.
Ablagerung in das Gerinsel beträchtlich vergrössert. 15 Tag.

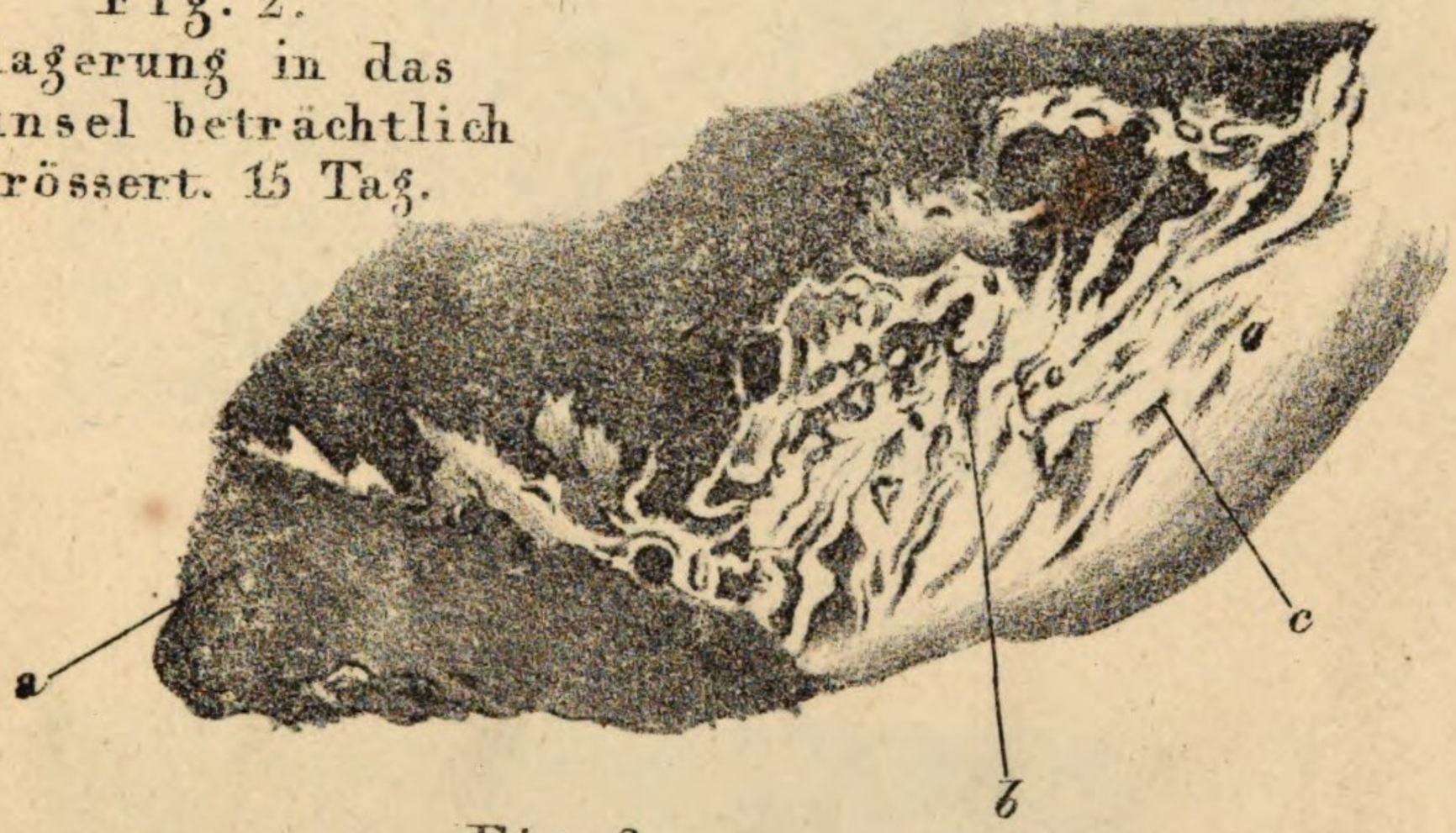
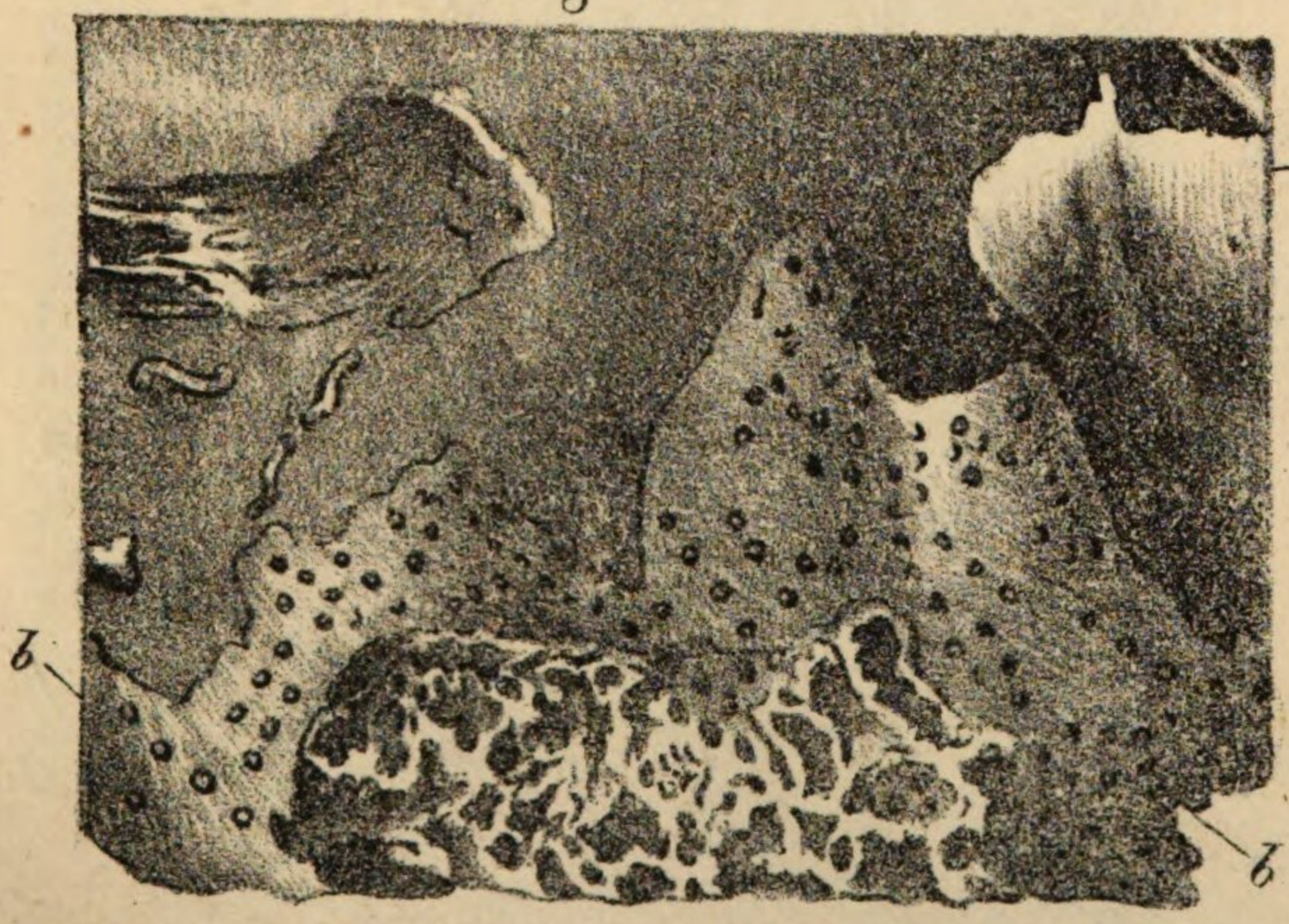


Fig. 3.



Nat. Grösse.



Neuer Knochen und Kanäle in dem neugebildeten Knorpel. 23 Tag.

Fig. 4.
Fortschreitende Verknöcherung.
23 Tag.
Nat. Grösse.

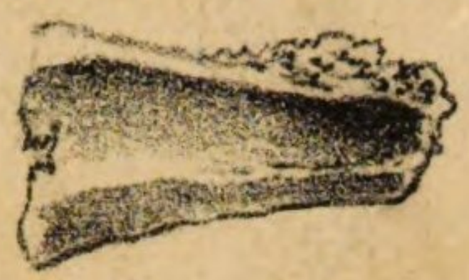


Fig. 5.
Verknöcherung in der Beinhaut, sehr vergrössert.
23 Tag.

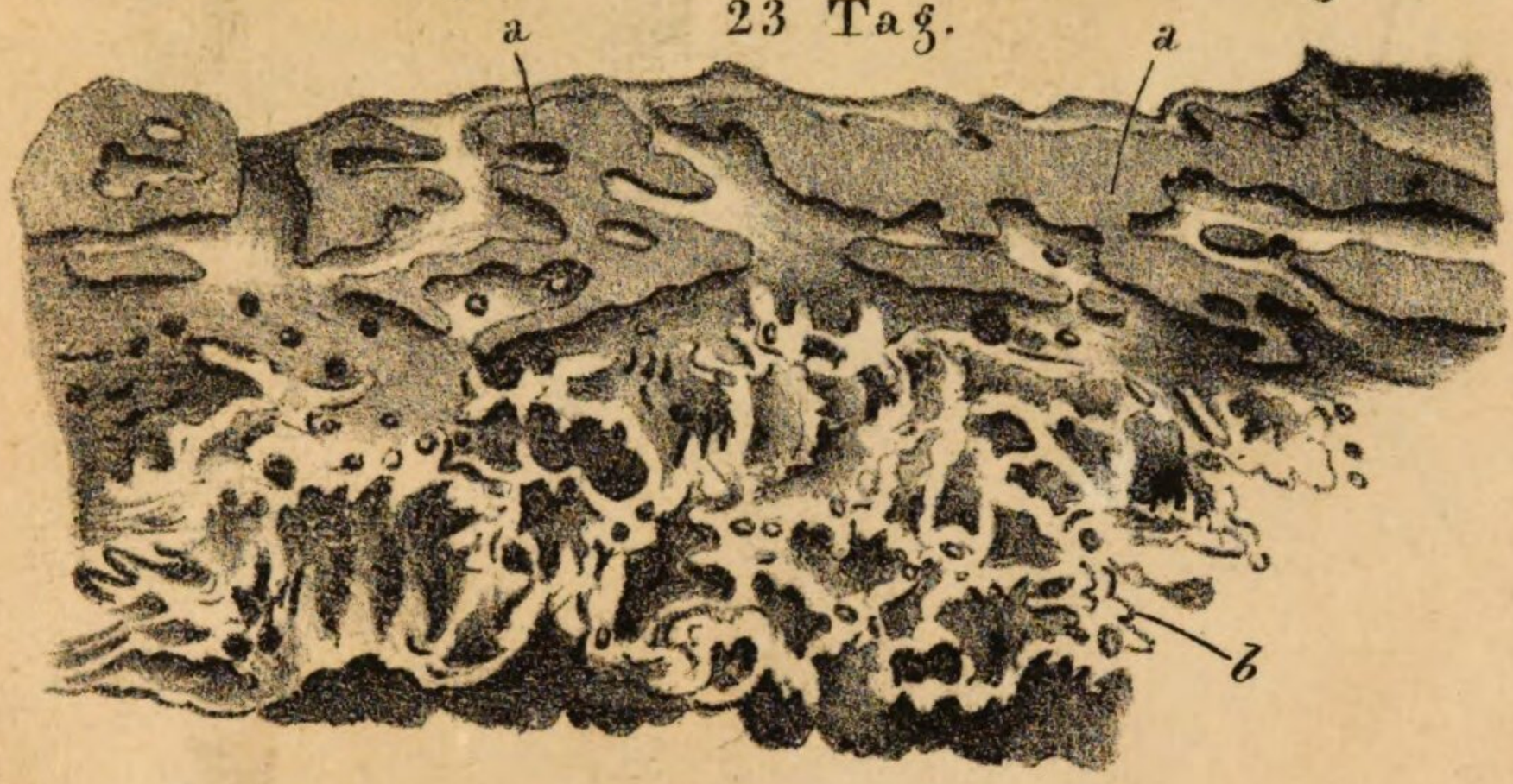
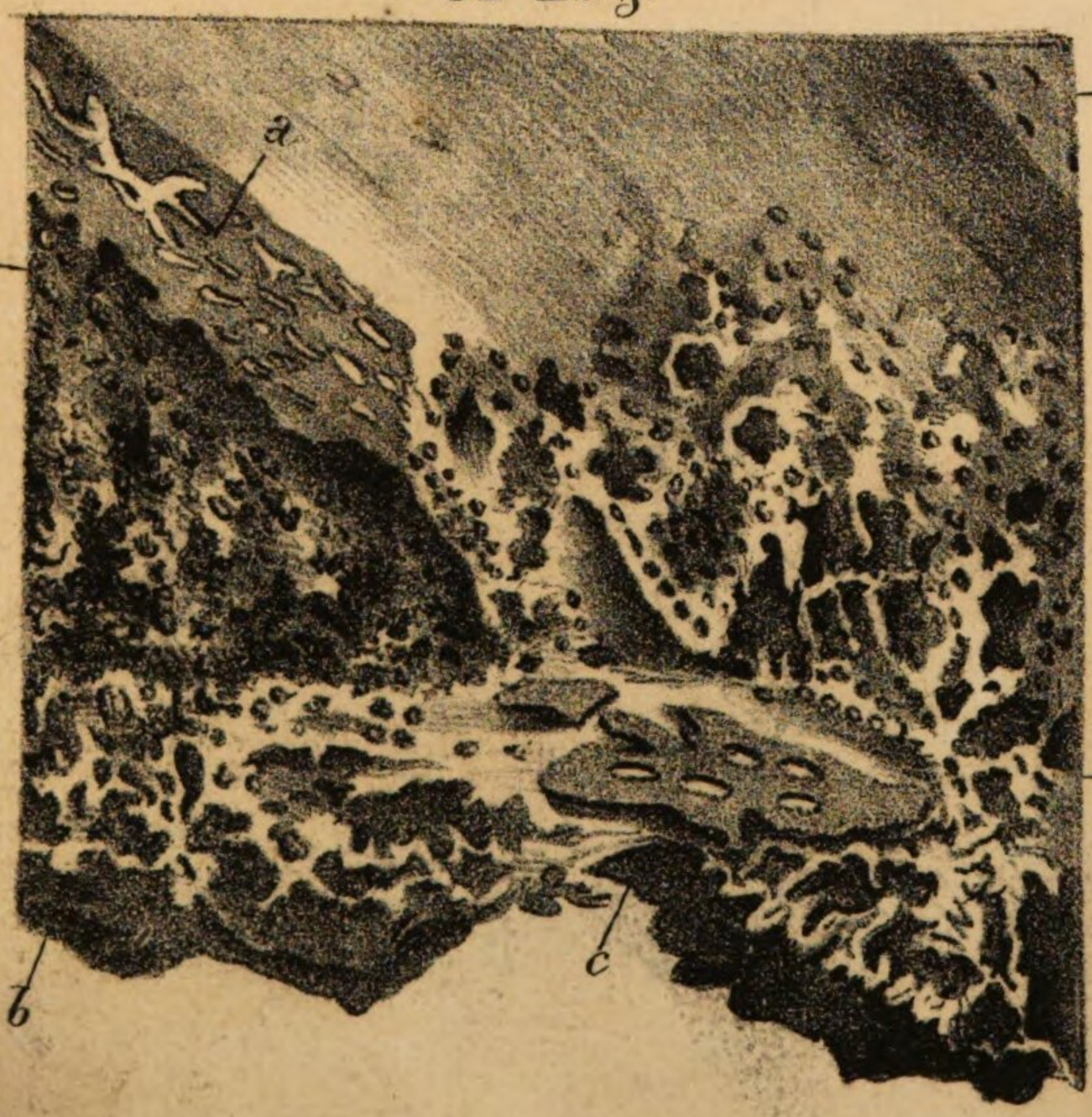


Fig. 6.
Vollkommene Vereinigung.
32 Tag.



Nat. Grösse.

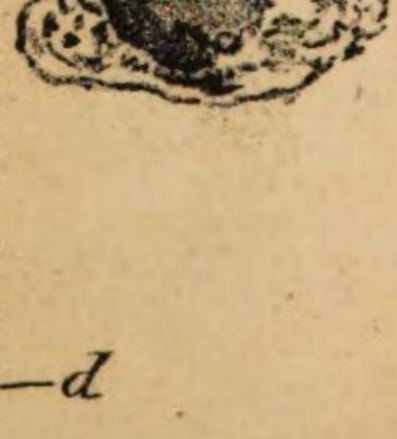
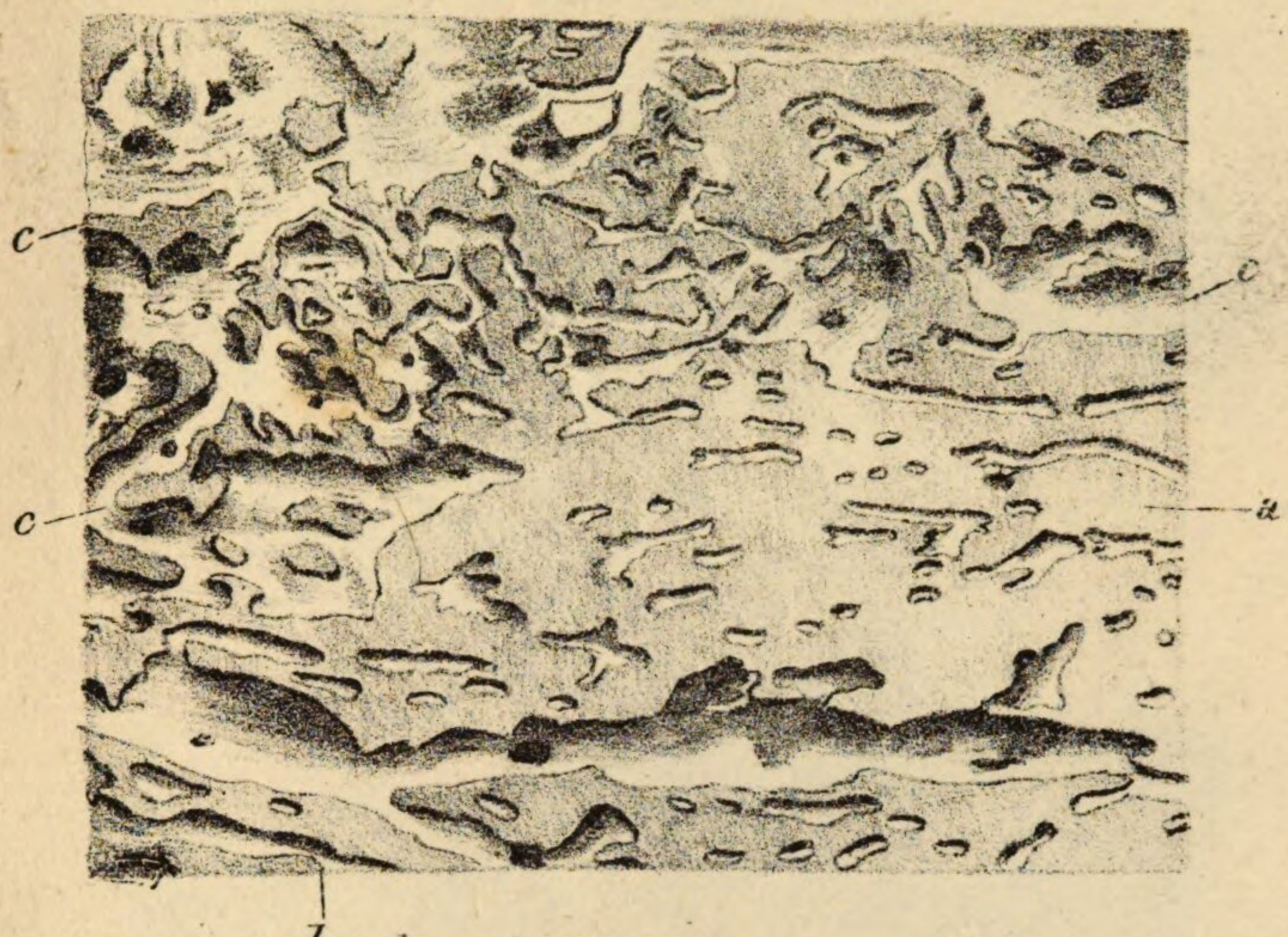
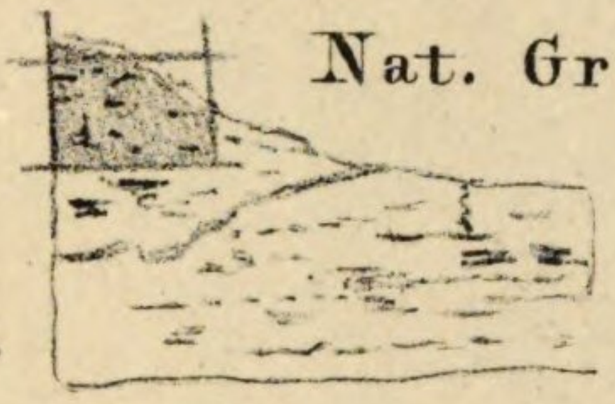


Fig. 7.

Verbindung der Kanäle zwischen dem alten und neuen Knochen.

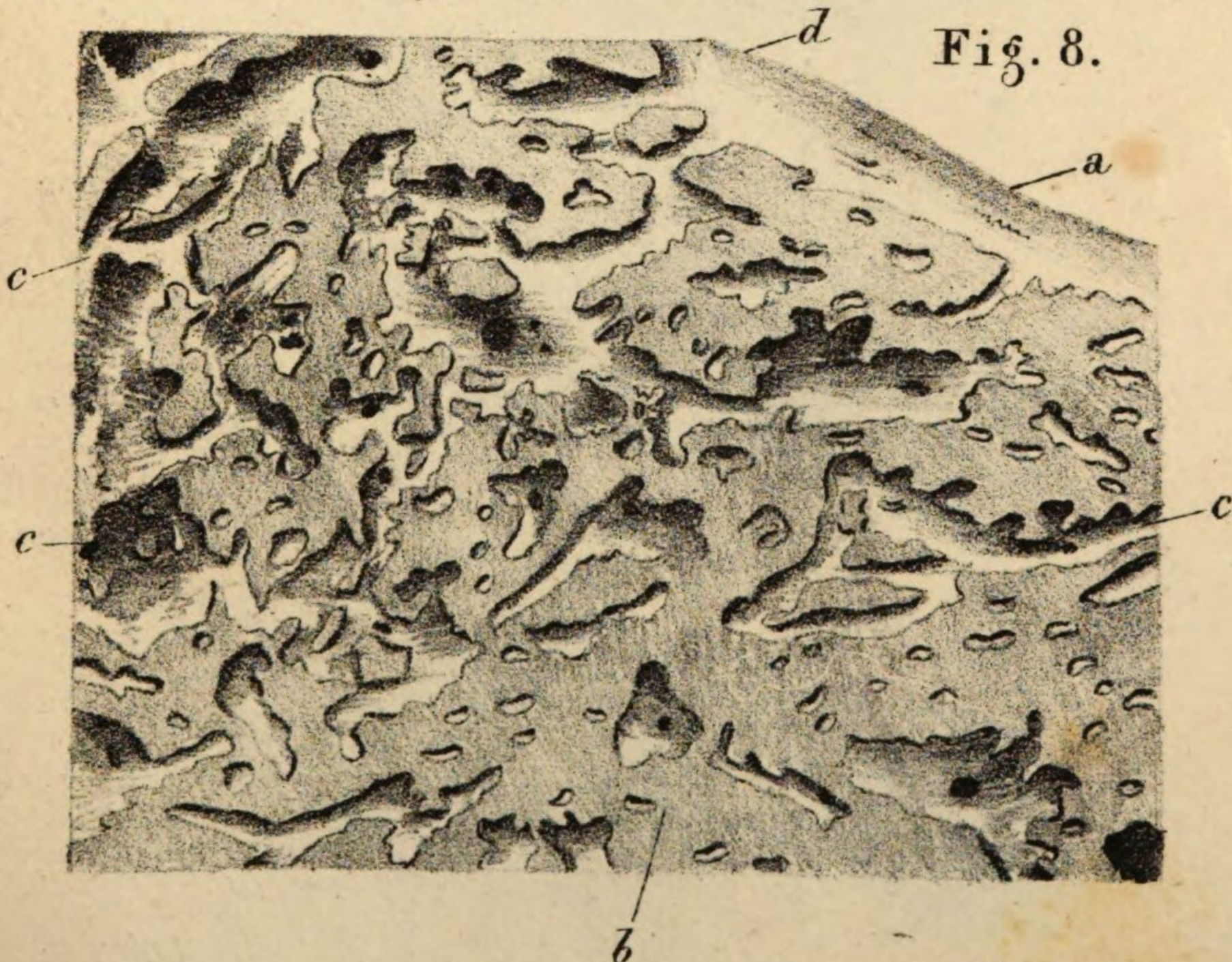


Nat. Grösse.



Structur des Callus.

Fig. 8.



Spina ventosa.
Fig. 1.
oder an dem Radius.

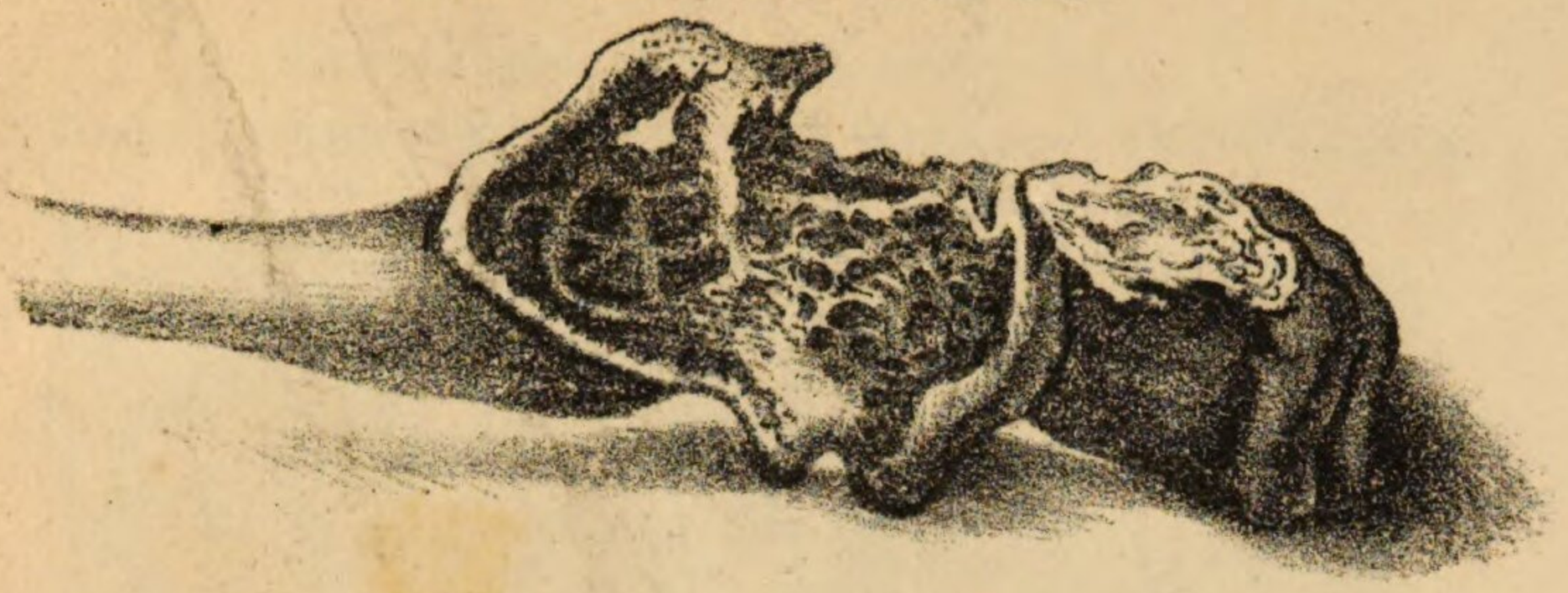


Fig. 2.
Ulna.

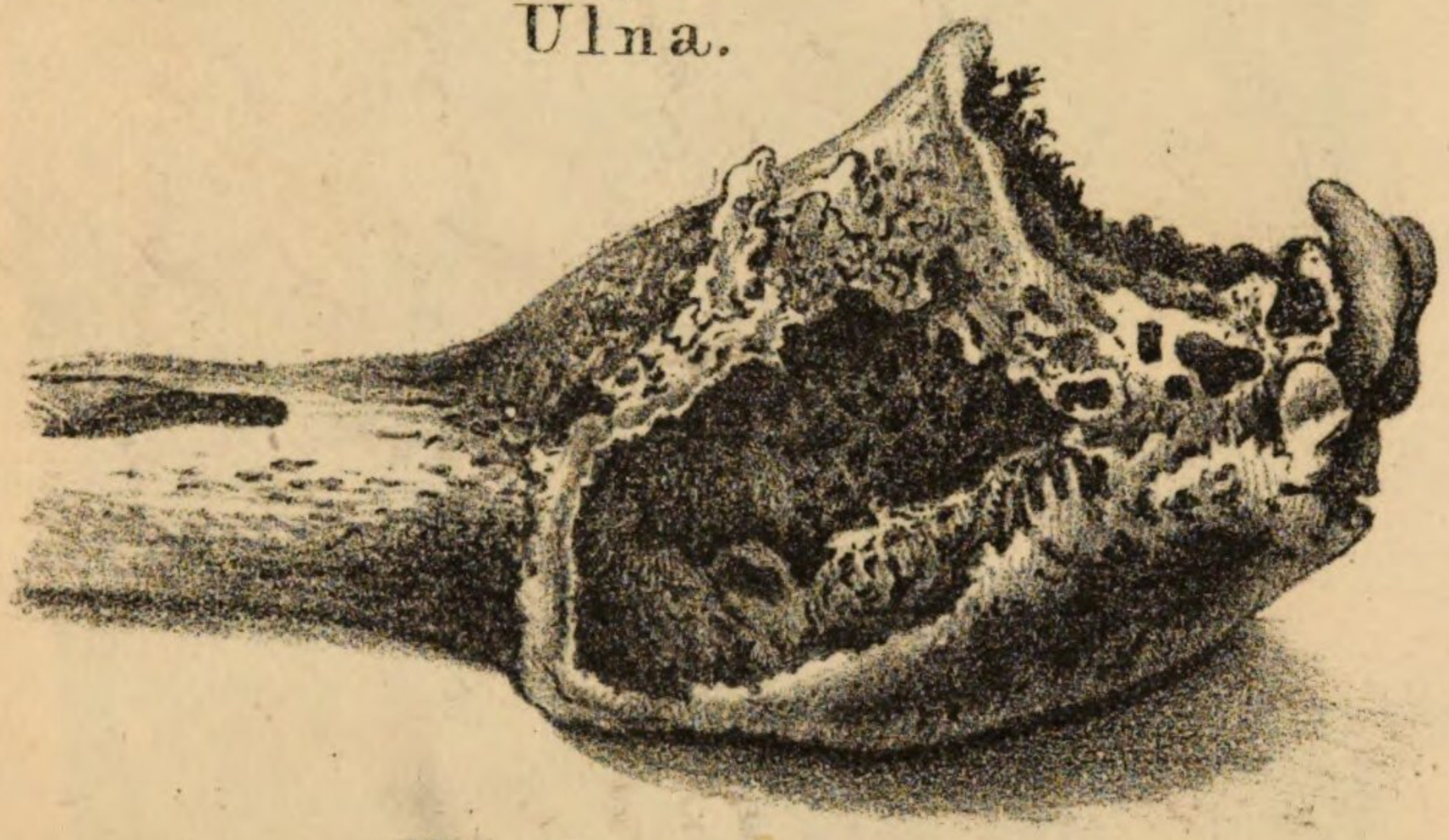
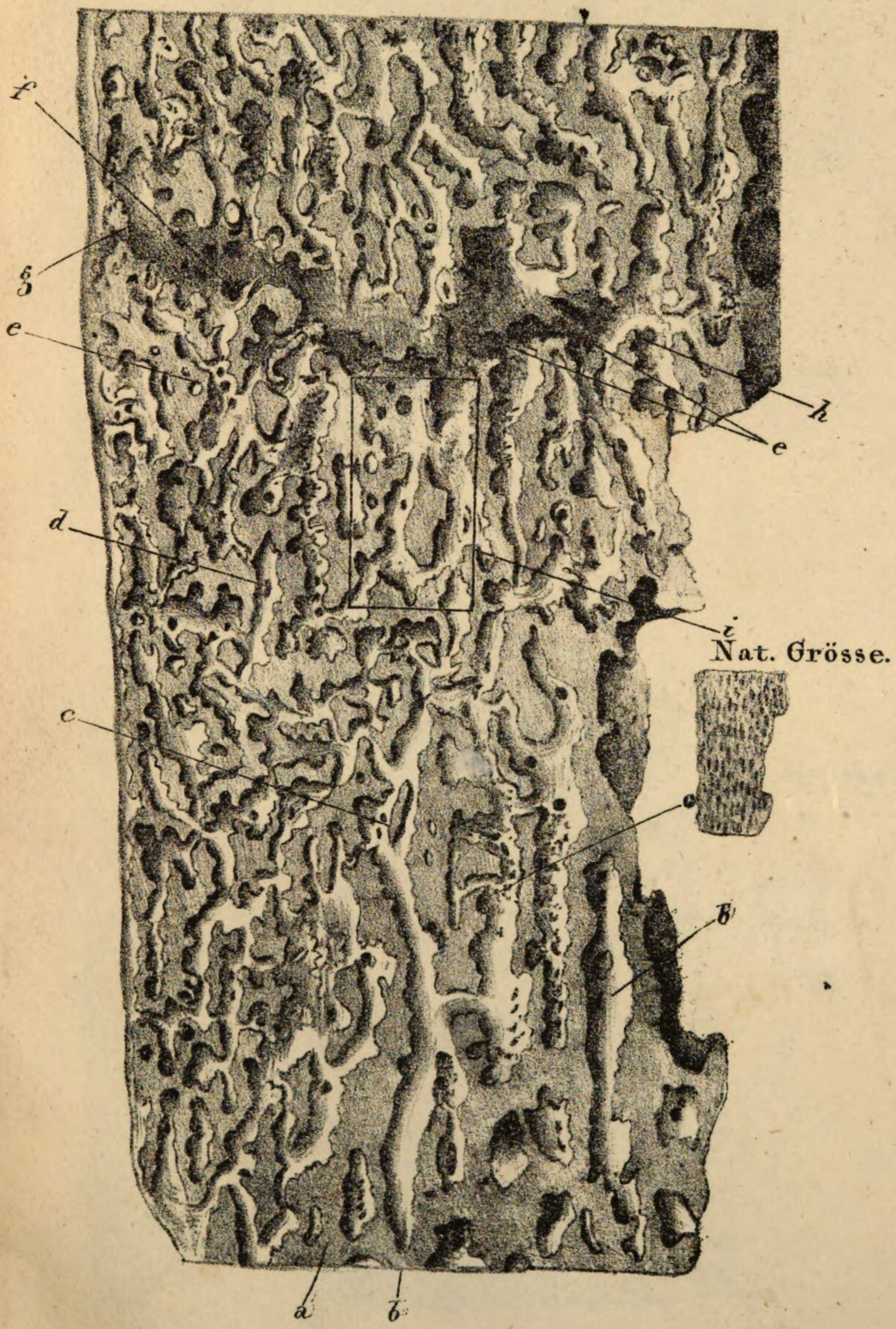


Fig. 3.
Fingerglieder.

Fig. 4.
Os metacarpi.



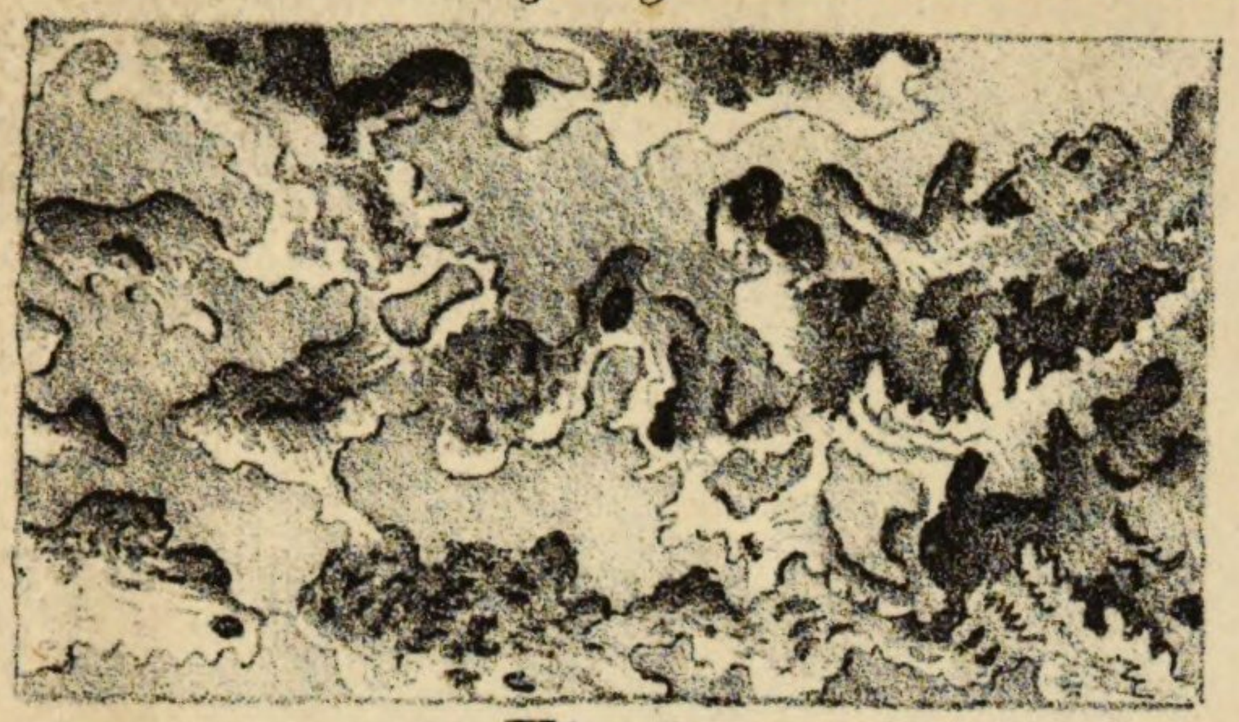
Entzündung des Knochens.
Zustand der Kanäle und Bildung der Fisteln.



Nat. Grösse.

Wirkungen der Erzündung.

Fig. 1.
Die in die Länge gehenden Kanäle.



Nat. Grösse.



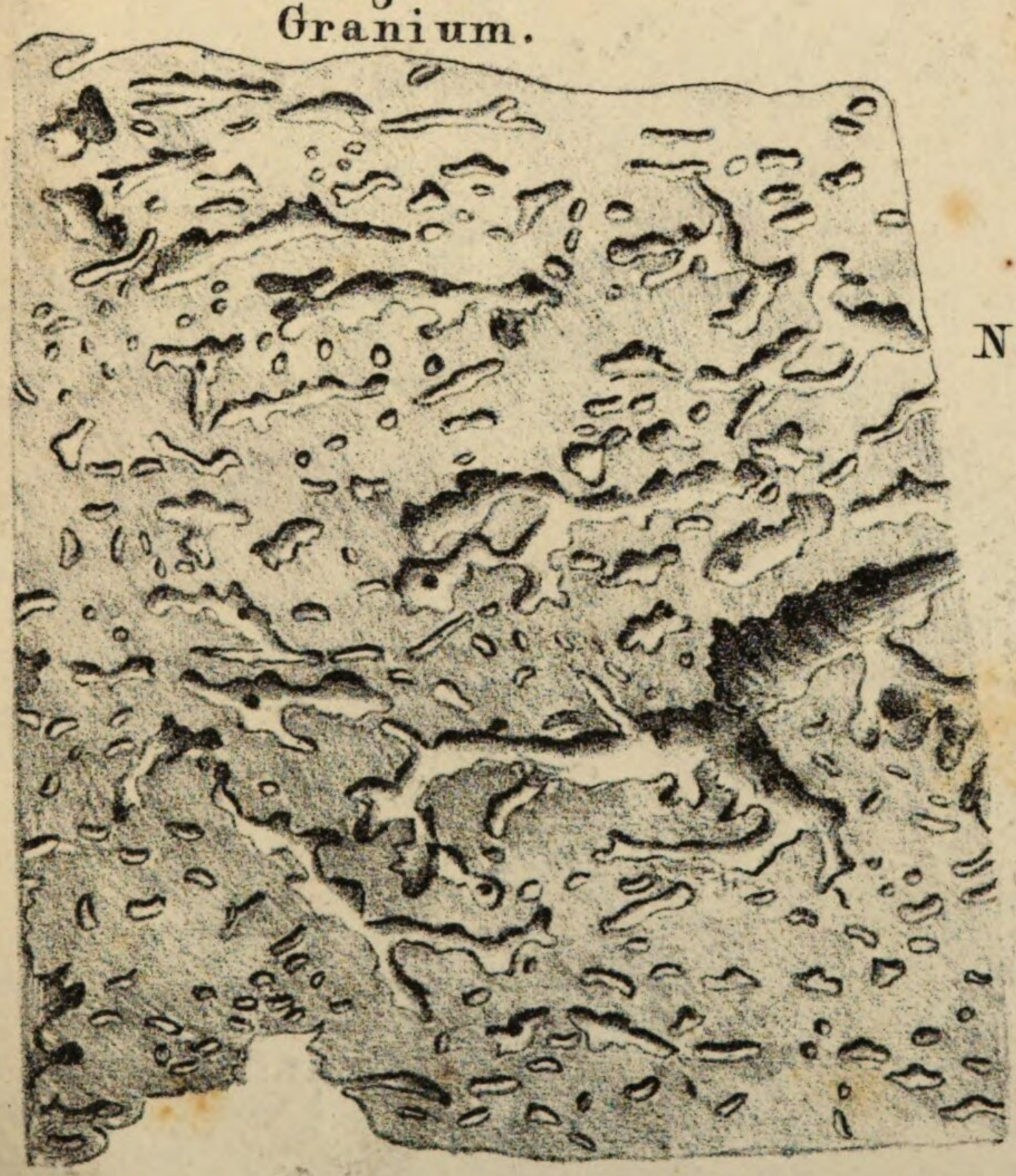
Fig. 2.
Femur.



Nat. Grösse.



Fig. 3.
Granium.



Nat. Grösse.



BSB Bayerische StaatsBibliothek
MDZ Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Howship, John

Beobachtungen über den gesunden und krankhaften Bau der Knochen und Versuch die Krankheiten derselben zu ordnen

Leipzig [1822]
Path. 612 h
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10472664-6